



# **La Producción Agropecuaria en México: Pilar del Desarrollo Económico y Social**

Editores

**Carlos Faustino Natarén Nandayapa**

**Francisco Guevara Hernández**

**María Eugenia Culebro Mandujano**





**LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN MÉXICO:  
PILAR DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL**



# **LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN MÉXICO: PILAR DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL**

Editores:

**Carlos Faustino Natarén Nandayapa  
Francisco Guevara Hernández  
María Eugenia Culebro Mandujano**

**2023**



## **La Producción Agropecuaria en México: Pilar del Desarrollo Económico y Social**

Primera edición, 2023

Todos los capítulos fueron evaluados y aprobados bajo proceso de pares académicos a doble ciego externos a la institución

Dirección editorial: Luis Adrián Maza Trujillo

Diseño editorial y maquetación: Ernesto de J. Pérez Álvarez

ISBN: 978-607-561-175-4



D.R. 2023 Universidad Autónoma de Chiapas

Boulevard Belisario Domínguez km 1081, sin número, Terán,

C. P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana con número de registro de afiliación: 3932

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, así como su transmisión por cualquier medio, actual o futuro, sin el consentimiento expreso por escrito de los titulares de los derechos. La composición de interiores y el diseño de cubierta son propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas

La forma para citar es la siguiente:

Natarén N. C. F., Guevara H. F., Culebro M. M. E. (editores). 2023. La Producción Agropecuaria en México: Pilar del Desarrollo Económico y Social. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 884 p.

Editado y hecho en México

*Edited and made in Mexico*

**DIRECTORIO**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS**

**Dr. Carlos F. Natarén Nandayapa**  
Rector

**Dra. María Eugenia Culebro Mandujano**  
Secretaria General

**Dra. Guillermina Vela Román**  
Secretaria Académica

**C.P.C. Roberto Cárdenas de León**  
Secretario Administrativo

**Dr. Enrique Antonio Paniagua Molina**  
Secretario para la Inclusión Social y Diversidad Cultural

**Dr. Oel García Estrada**  
Secretario de Identidad y Responsabilidad Social Universitaria

**Mtro. Enrique Pimentel González Pacheco**  
Abogado General

**Dra. Mary Dalia Garivaldi Ozuna**  
Directora General de Planeación

**Dra. María Guadalupe Rodríguez Galván**  
Directora General de Investigación y Posgrado

**Mtro. Felipe Alejandro Zavala Parada**  
Director General de Docencia y Servicios Escolares

**Mtro. Paulo César Antonio Gómez y Gómez**  
Director General de Infraestructura y Servicios Generales





# CONTENIDO





# Contenido

Antecedentes.....25

## EJE TEMÁTICO: CADENA PRODUCTIVA

**¿Contribuye el potencial productivo a la soberanía alimentaria del Istmo de Tehuantepec? Estudio de caso: frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Moctezuma López, Georgel; *et al.*.....31

**Análisis de la cadena de producción de ajo en el municipio de Arizpe, Sonora**

Santiago Hernández , Víctor Guadalupe; *et al.*.....47

**Análisis del proceso productivo con enfoque en cadena de valor en la ganadería bovina del Rancho Los Sauces**

Angulo Espinoza, Teresita Avigayl; *et al.*.....63

**Características del manejo productivo y de venta del caprino cárnico en la comunidad del Pitayo, Puebla**

Hernández Hernández, Jorge Ezequiel; *et al.* .....78

**Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco**

Perales García, Martha Vianey, *et al.* .....92

**Comportamiento productivo, características de la canal y la relación beneficio-costo de diferentes niveles de inclusión de harina de palmiste en dieta para cerdos en finalización**

Morales Pérez, Gloriano Arael; *et al.*..... 104

**Caracterización y contribución del zacate liebrero (*Bouteloua barbata* var. *rothrockii*) a la producción de forraje en el Matorral Arbosufrutescente del centro de Sonora**

Ibarra Flores, Fernando Arturo; *et al.*..... 118

**Cuantificación económica del ahorro de agua logrado a partir de mediciones de humedad por medio de sensores digitales**

Ávila Cisneros, Rafael; *et al.*..... 134

**Desarrollo de capacidades y asociatividad productiva: Palmicultores de Francisco I. Madero, Mapastepec, Chiapas**

Gabriel Hernández, Magdiel; *et al.*..... 147

**Determinación y comparación del Punto de Equilibrio Financiero del sistema tradicional de producción y el uso de herramientas de apoyo en la ganadería sonorenses**

Moreno Medina, Salomón; *et al.*..... 156

**Diagnóstico técnico-productivo de las unidades de producción familiar de caña de azúcar y plátano de la región del Papaloapan, Veracruz, México**

Ramírez Romero, Sorelly; *et al.*..... 170

**El desarrollo del sector florícola en el ejido Llano de la Lima, Tapachula, Chiapas**

Díaz López, Damarelia; *et al.*..... 185

**Ganadería sustentable, una asignatura pendiente en México**

Juárez Corral, Gerardo; *et al.*..... 197

**Impacto económico en tratamientos de enfermedades en becerras lecheras**

González Ávalos, Ramiro; *et al.*..... 212

**La Metodología de Porter aplicada en la producción de algodón, en la Comarca Lagunera para incrementar la rentabilidad**

Alvarado Martínez, Luis Felipe; *et al.*..... 225

**Rendimiento y respuesta económica del agroecosistema maíz a la aplicación de consorcios microbianos en Villaflores, Chiapas**

Maza González, Magnolia; *et al.*..... 240

**EJE TEMÁTICO: PRODUCTOS ORGÁNICOS Y NORMATIVIDAD**

**Agroturismo y turismo rural sostenible, un modelo bajo la perspectiva sistémica**

Morales Zamorano, Luis Alberto; *et al.*..... 253

**Caracterización socioproductiva y medioambiental de la producción de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) en el Estado de Chiapas**

Espinoza Humberto, Osorio; *et al.*..... 265

**Equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado: hacia organizaciones sustentables. El caso de uva de mesa en Sonora, México**

Terán Samaniego, Karla; *et al.*..... 281

**Etnobotánica de plantas medicinales en las comunidades del municipio de Tuxtla Chico, Chiapas**

Martínez Solís, Mayra; *et al.*..... 297

**Implementación de un rancho ganadero y ecoturístico en el municipio de Moctezuma, Sonora**

Córdova Yáñez, Alejandro; *et al.*..... 312

**Propuesta de valor para el mejoramiento de suelos en jardines públicos y espacios domésticos urbanos**

Cota, Adrián Alfredo; *et al.*..... 331

**Sellos, sellos y más sellos, el dilema del consumidor responsable**

Mazariegos Sánchez, Adriana; *et al.*..... 346

**Sistema bambú como estrategia sustentable en la Sierra Nororiental de Puebla, México**

Aguirre Cadena, Juan Francisco ..... 358

## EJE TEMÁTICO: COMERCIALIZACIÓN

### ¿Es económicamente costea ble la cosecha de semilla de mauto y tepehuaje en la región central de Sonora, México?

Martín Rivera, Martha Hortencia; *et al.* ..... 371

### Análisis del cultivo de garbanzo en Sonora asociado a su rentabilidad, ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Retes López, Rafael; *et al.* ..... 386

### Avicultura ornamental: propuesta de agronegocio y cadena de valor en la cría de gallos miniatura en Baja California Sur

Cota, Adrián Alfredo; *et al.* ..... 398

### Caracteres de importancia económica en la mejora genética de ovinos

Portillo Salvador, Dania Yammel; *et al.* ..... 414

### Consumo aparente y el índice de cobertura de exportaciones de la miel en México

Rojas Rodríguez, Isaac Shamir; *et al.* ..... 431

### Costo de producción artesanal: perspectiva de la mujer Ralámuri, San Ignacio de Arareko

Anchondo Aguilar, Addy; *et al.* ..... 444

### Costos del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Amatepec, Estado de México, 2023

Gómez Reyes, Claudia Janeth; *et al.* ..... 458

### Gestión económica campesina de la familia indígena *ch'ol* al norte de Chiapas

Ubiergo Corvalán, Paola; *et al.* ..... 470

**Hábitos de consumo y comercialización de pescados y mariscos en el Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México**

Palomino Núñez, Sergio Joel; et al..... 486

**Importancia de la cultura organizacional e innovación en Mipymes agrícolas, un estudio exploratorio**

Angulo Espinoza, Teresita Avigayl; et al..... 503

**Intención de emprendimiento, de los alumnos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMex**

Pineda Tapia, Margarita; et al..... 515

**La comercialización de plantas de ornato en contenedor en el sur del Estado de México**

González Razo, Felipe de Jesús; et al..... 528

**Los comercializadores de ganado bovino en Copainalá y Tecpatán, Chiapas, México**

Orantes Zebadúa, Miguel Ángel; et al. .... 545

**Modelo de localización óptimo para distribución de maíz grano blanco en México**

Ayllon Benítez, Julio César; et al..... 556

**Panorama de costos del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, 2023**

Morales Hernández, José Luis; et al. .... 569

**Rasgos típicos y socioeconómicos en rebaños ovinos de tipo familiar en una región silvopastoril de la Mixteca Poblana**

Hernández Hernández, Jorge Ezequiel; et al. .... 582

**Selección de mercado, un análisis del café tostado sin descafeinar**

Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo; et al..... 598

## **EJE TEMÁTICO: POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

### **Abejas, apicultores y consumidores de miel en Chiapas: necesidades de un nuevo marco legal**

Ovando Medina, Isidro; *et al.* ..... 615

### **Análisis del consumo y atributos de la calidad del café**

Ramírez Guillén, Viviana del Rocío; *et al.* ..... 633

### **Aportaciones científicas del programa de socioeconomía forestal del CENID COMEF durante el periodo 2006-2022**

Moctezuma López, Georgel; *et al.* ..... 647

### **Bovinos de engorda alimentados con dietas altas en energía en un sistema de producción intensivo**

Monroy Hernández, Rubén; *et al.* ..... 660

### **Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del sureste de Coahuila, frente a las políticas neoliberales**

Aguirre Villaseñor, Luis; *et al.* ..... 672

### **Diseño de página Web para fomentar vinculación institucional, investigación y desarrollo de proyectos productivos de la organización de productores de cacao RAYEN del ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas**

Portilla Flores, Raúl; *et al.* ..... 686

### **Diversidad e Índice de Valor Forestal (IVF) de especies arbóreas en dos tipos de vegetación en el sureste de México**

Méndez Díaz, Luis Miguel; *et al.* ..... 698

### **Efectos económicos de la aplicación de aranceles *ad valorem* a importaciones de carne bovina en México**

Rebollar Rebollar, Samuel ..... 711



**Formación integral del profesional de la Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNACH, Campus II: visión empresarial temprana**

Zorrilla Sánchez, Ignacio Rafael; *et al.* ..... 726

**Habilidades directivas en el programa de estudio Licenciado en Administración Agrotecnológica**

Soto Loya, Sayuri Alejandra; *et al.* ..... 736

**La política pública de autosuficiencia alimentaria 2019-2024; una contrapropuesta acotada: autosuficiencia alimentaria local con prioridad en maíz blanco y frijol**

Acosta Jiménez, Luis Benito ..... 746

**La propuesta de la Empresa Social en el contexto de la nueva ruralidad: una nueva dimensión del Capitalismo**

Monroy Ceseña, Marco Antonio..... 773

**La Técnica del Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE**

Aguilar Valdés, Alfredo ..... 789

**Reptiles en un sistema agrosilvopastoril y un área de manejo para la conservación**

Gómez Ramírez, Julio César; *et al.* ..... 799

**Sistema Integral de Sanidad e Inocuidad Alimentaria (SISIA), una propuesta para el control y aseguramiento en los procesos de manufactura agroalimentaria**

Hernández Ávila, Jesús *et al.* ..... 808

**Transición de las competencias docentes hacia la educación agrícola digital 4.0**

Pérez Hernández, Amalia *et al.* ..... 829

**Uso del crédito y seguro agrícola por pequeños productores de manzana en Zacatlán, Puebla**

Flores Martínez, Octavio Augusto; *et al.*..... 837

**Validación de un modelo metodológico para incubar  
agronegocios exitosos en zonas marginadas**

Rodríguez Hernández, Rafael; *et al.* ..... 853

**Viabilidad técnica y financiera para implementar un proyecto  
de engorda intensiva de bovinos en la región Maya de Chiapas**

Rosales Martínez, Froylan; *et al.*..... 865

**Reflexión final** ..... 881

# AGRADECIMIENTOS

The background features a large, semi-transparent watermark of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UNACH) logo. The logo includes a central shield with an eagle, a banner with the acronym 'UNACH', and a circular emblem with the text 'SERVICIO POR LA CONCILIACION DE LA NECESIDAD DE SERVICIO'. The words 'UNIVERSIDAD' and 'AUTONOMA' are also visible in large, vertical letters on the left and bottom respectively.



## AGRADECIMIENTOS

Los editores de la presente obra agradecen a la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y a la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A. C. (SOMEXAA); instituciones que en el marco del XXXV Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias facilitaron el material académico para la selección, integración y edición de las mejores ponencias presentadas en dicho evento, lográndose conformar cada una de las secciones y capítulos que integran el presente libro.

En especial, se agradece; al Mtro. Rafael Retes López, presidente de la SOMEXAA; y al Dr. Héctor De León Gallegos de la UNACH, coordinador general del Comité Organizador del congreso, por el apoyo y las facilidades brindadas para culminar con éxito la presente obra.

En particular, se reconoce al Mtro. Irving Hernán Escobar Martínez, por el proceso de integración y balance de la información de cada una de las secciones y capítulos; al Arq. Ernesto de J. Pérez Álvarez, por el diseño editorial y maquetación; y al Mtro. Luis Adrián Maza Trujillo, por la dirección editorial. También se reconoce a todas las personas que de alguna manera colaboraron y contribuyeron con la realización de este libro. Especialmente se agradece a las y los investigadores que aportaron los resultados de su trabajo de investigación y confiaron en este proceso para conformar las secciones temáticas.

Por otro lado, la calidad académica del libro se debe al excelente trabajo arbitral realizado por las y los revisores anónimos, quienes con su experiencia y tiempo, dictaminaron cuidadosamente cada uno de los documentos. Muchas gracias por su apoyo incondicional.

Esperamos que esta obra, y la información contenida en ella, sea de utilidad para las comunidades académica y estudiantil, los tomadores de decisiones y el sector productivo del país.

### Los Editores

*Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; noviembre de 2023*



# ANTECEDENTES

The background features a large, semi-transparent watermark of the logo for Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UNACH). The logo includes a central shield with an eagle, a banner with the acronym 'UNACH', and a circular emblem with the text 'SERVICIO POR LA CONCILIACION DE LA NECESIDAD DE SERVICIO' and a map of the state. The word 'UNIVERSIDAD' is written vertically on the left, and 'AUTONOMA' is written horizontally at the bottom.





## LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN MÉXICO: PILAR DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

### Antecedentes

Desde hace décadas el mundo se ha globalizado de manera acelerada, los mercados internacionales gobiernan la economía y se experimentan cambios sociales fuertes en los patrones de consumo, lo que repercute profundamente en la producción de bienes y servicios en todo el orbe. El contexto socioeconómico global se reacomoda; bloques geopolíticos que colapsan y otros que emergen como gigantes económicos. Hasta ahora, la globalización de la economía se ha caracterizado por la libre circulación tanto de capitales y bienes, como de servicios.

Actualmente, muchos países enfrentan una problemática compleja en su proceso de inserción al mercado global, ya que ejercen una presión constante sobre sus recursos naturales base y provocan impactos ambientales con efectos mundiales preocupantes. Sin duda, el mundo está conectado en redes de todo tipo debido a la revolución del conocimiento y las comunicaciones, pero también se han vislumbrado algunos escenarios preocupantes: países que envejecen, migraciones masivas, concentraciones de capital en pocas personas, inequidad en la distribución de los ingresos, desastres naturales constantes, etc. Todo esto impacta negativamente en la sociedad y la vida en general de muchas especies en el planeta está en riesgo.

En ese sentido, el contexto internacional actual para la producción de alimentos es complicado y presenta una serie de desafíos que limitan la satisfacción y bienestar de la sociedad. Muchas de las dificultades se presentan en las dinámicas y condicionantes impuestas por las crisis cada vez más recurrentes. Crisis económicas, ambientales, sanitarias y políticas, determinan el rumbo de muchos países así como su soberanía y seguridad alimentarias.

México, como actor importante de la economía globalizada no es la excepción. La seguridad alimentaria y la producción de alimentos en general, sobre todo los inocuos, se encuentran inmersos en dilemas complejos de atender desde la visión únicamente productivista. La economía de mercado en la cual participa, le impone condicionantes de diversa índole que se suman a las limitantes del país mismo como son las socioeconómicas, políticas, tecnológicas y culturales. Esto ha propiciado que el proceso de inserción competitiva del país en las economías de gran escala sea lento. Como consecuencia, el sector agropecuario ha sido impactado fuertemente y a la vez, sufrido una serie de

cambios relacionados con su desarrollo y lograr para mantener su productividad. Por ejemplo, nuevas técnicas de manejo, las cuales no siempre son las más apropiadas, ya han generado impactos negativos con manera directa sobre los recursos naturales disponibles con repercusiones locales e internacionales.

Sin embargo, es importante reconocer que históricamente en México, la producción agropecuaria ha sido por mucho tiempo un pilar fundamental en el desarrollo económico y social. El país, con su diversidad geográfica, climática y cultural, ha jugado un papel importante en la historia mundial agrícola. Desde las antiguas civilizaciones mesoamericanas hasta la era moderna, el sector agropecuario ha sido crucial para el desarrollo de la nación y ha sentado bases sólidas para la consolidación económica, cultural y social del sector primario. Esto se debe en gran parte a que México es uno de los centros de domesticación de algunas de las especies más importantes del mundo: maíz, chile, frijol, tomate, cacao, aguacate, etc. Estos cultivos se han convertido en elementos esenciales de la dieta mundial y han definido una base sólida para la seguridad alimentaria y el aporte culinario al país y el mundo.

El país cuenta con extensiones amplias de tierra productiva, montañas impresionantes, valles fértiles y costas paradisíacas que albergan una gama de condiciones agroambientales y paisajes que han permitido el diseño de agroecosistemas diversos para la producción de una gran variedad de cultivos y especies animales. Estas condiciones naturales favorables, han impulsado al sector agropecuario a lo largo de los siglos, posicionando a México como uno de los países más importantes en la producción agropecuaria a través de su historia.

Desde el siglo XIX, después de su independencia de España, la producción agropecuaria ha sido un sector primordial de la economía. La tierra y sus productos se convirtieron desde entonces en una fuente crucial de poder político y económico en muchas regiones del país, especialmente las que cuentan con el potencial altamente productivo.

Durante el siglo XX, la Revolución Mexicana trajo consigo cambios importantes en la tenencia de la tierra y en las políticas agrarias. A pesar de que la reforma agraria enfrentó problemas importantes, sentó las bases para un enfoque renovado en la producción agropecuaria como un medio para mejorar las condiciones de vida de la población rural y promover un desarrollo más inclusivo. En las décadas posteriores, la producción agropecuaria continuó evolucionando en respuesta a los cambios económicos y tecnológicos a nivel mundial. La introducción de nuevas tecnologías agrícolas, como la mecanización y la biotecnología, transformó la forma en que se producía. Estos avances llevaron a un aumento en la productividad y la eficiencia, sobre todo porque México se convirtió en ejemplo de producción agrícola a nivel mundial con el modelo diseñado e implementado y que se conoció como Revolución Verde. No obstante, este modelo también planteó desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental y la dependencia de insumos externos, que siguen bajo cuestionamiento en la actualidad.

En el siglo XXI, la producción agropecuaria en México se enfrenta a una serie de desafíos y problemas complejos, ya que la globalización, la liberalización comercial, las crisis económicas, ambientales, sanitarias y políticas del mundo han impactado al sector, y han traído consigo una competencia desigual en los diversos sectores sociales de la producción. Esto ha llevado a una reevaluación de las políticas agrícolas y comerciales del país, muchas de ellas sujetas a los acuerdos internacionales impuestos por el T-Mec (antes TLCAN) y sus mayores socios comerciales: Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Nos obstante, la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y la adopción de prácticas agrícolas y pecuarias sostenibles se han convertido en temas centrales en el debate, la investigación y el desarrollo del presente y el futuro de la producción agropecuaria en México.

De esta forma, la disyuntiva del uso, manejo y conservación de los recursos naturales queda planteado como un desafío complejo para la ciencia, el desarrollo y la innovación (I+D+I). Como tal, el reto del sector agropecuario requiere de la intervención de múltiples actores en escenarios biofísicos, socioeconómicos y culturales también diversos, y en algunos casos inestables o fragmentados. Así, el dilema del desarrollo económico *versus* el desarrollo sostenible se convierte a su vez en un problema científico debido a que en ellos recae la responsabilidad y se respalda la obtención de bienes y servicios, entre ellos, la alimentación de la población, donde la producción agropecuaria requiere del conocimiento compartido y la acción colectiva.

En este contexto de crisis recurrentes, existe el consenso mundial en que los sistemas de innovación de cada país deben considerar como prioritario el tema de la resiliencia social para dar respuesta la problemática, pero que además, requieren ajustarse o adaptarse a los cambios y demandas constantes, responder a las condiciones del futuro inmediato y plantearse retos tecnológicos, políticos e institucionales. La pregunta necesaria es el cómo, ya que frecuentemente se requieren respuestas rápidas en un ambiente de alta incertidumbre, sobre todo económica y productiva. Una alternativa, más allá de un modelo o método innovador, tiene que ver con uno de los principios fundamentales del funcionamiento de la sociedad: “dos hacen más que uno”. Es decir, en el ámbito de la ciencia, el trabajo colectivo en equipos multi e interdisciplinarios representa una posibilidad para enfrentar con eficiencia los impactos negativos del desarrollo moderno. En la academia existen coincidencias en que además, se requiere de una forma de pensar y actuar diferente, con la necesidad apremiante de conocimientos nuevos, contruidos sobre bases epistemológicas múltiples y el reconocimiento del pasado como punto de partida.

En varias regiones del mundo se ha propuesto la generación de alianzas estratégicas sobre la temática común, con la intención de impactar positivamente y con mayor precisión para obtener resultados escalables. Por ello, se entiende que las soluciones no son únicas, pero sí basadas en la combinación de enfoques y métodos que permitan avanzar en la consolidación de grupos y redes de trabajo en la acción consensuada y científicamente

sustentada. Ejemplos de países como Vietnam, África del Sur, Holanda, Alemania, Chile, Brasil y España, podrían aportar lecciones importantes de dichos procesos de innovación multiactoral para el desarrollo. Una de las claves de dichos esfuerzos se sustenta en la creación y el fortalecimiento de capacidades tanto individuales como colectivas para lograr que los diversos actores participen en procesos colectivos e implementen acciones en regiones geográficas predefinidas. Dichos países han demostrado que es posible la colaboración a través de alianzas o redes, bajo principios de orden, disciplina y voluntad de los actores del desarrollo agropecuario. Esto demanda una construcción de visiones y métodos integrales para crear oportunidades amplias de aprendizaje-acción entre productores, organizaciones, instituciones, comunidades, regiones, estados y países. El lograr experiencias exitosas, generar y compartir conocimientos nuevos y escalar sus procesos, es una vía factible para contribuir con el desarrollo sostenible en los ámbitos económicos, social y ambiental a través de la innovación.

En este contexto de exploración y búsqueda de experiencias aleccionadoras para la producción agropecuaria actual de México, surge el presente libro, en el cual se examina desde diferentes aristas el cómo dicho sector sobrevive, coexiste y desempeña un papel esencial en el desarrollo económico y social del país, desde la mirada de la academia y del sector productivo. En las diferentes secciones, se analizan casos concretos que resaltan los desafíos que se presentan de manera cotidiana en la producción agropecuaria actual. También se documentan ejemplos del cómo se crean oportunidades para atender dichos desafíos en la producción, transformación, comercialización y consumo de los productos agropecuarios y del cómo dichos eslabones se entrelazan a través de administración agropecuaria como ecuación inseparable para comprender y atender de mejor manera el desarrollo del sector.

En libro está organizado por capítulos agrupados dentro de cuatro ejes: Cadenas productivas, Productos orgánicos y normatividad, Comercialización y Políticas públicas de apoyo a la producción agropecuaria, los cuales evidencian los esfuerzos locales y regionales para contribuir desde diferentes escenarios del país, con la mirada puesta en la atención de la problemática actual del sector hasta el logro de la seguridad alimentaria y contribuir al desarrollo sostenible.



# **EJE TEMÁTICO**

## **CADENA PRODUCTIVA**





## ¿Contribuye el potencial productivo a la soberanía alimentaria del Istmo de Tehuantepec?: Estudio de caso del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

### Does the productive potential contribute to the food sovereignty of the Isthmus of Tehuantepec?: Case study of beans (*Phaseolus vulgaris* L.)

Moctezuma López, Georgel<sup>1\*</sup>; González Hernández, Antonio<sup>1</sup>; Flores García, Andrés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

\*moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

#### Resumen

El Istmo de Tehuantepec se localiza en la zona sur de la República Mexicana que comprende fundamentalmente los estados de Oaxaca y Veracruz, con una presencia fuerte de población indígena y es la parta más angosta del país entre el Golfo de México y el Océano Pacífico, lo cual convierte a esta franja como estratégica, ya que, la globalización exige cada día rutas más cortas para la comercialización de todo de productos provenientes de Europa con destino a Asia y viceversa, situación que se convierte en una oportunidad para el ferrocarril del Corredor Transistmico. Por otro lado, la producción de frijol, alimento fundamental para la población, es escasa y mediante la herramienta del potencial productivo se pueden determinar superficies a sembrar con esta leguminosa y de esta manera poder contribuir a la soberanía alimentaria del frijol y generar excedentes para alimentar municipios cercanos a la región del Istmo. La metodología que se emplea en el Laboratorio de Geomática del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), se basa fundamentalmente en las variables de: i) clima con temperatura en sus acepciones máxima, media y mínima; ii) precipitación pluvial en sus rangos mínima, media y alta y iii) topografía en sus niveles altitud y pendiente. La superficie con potencial productivo alto para la siembra de frijol en el Istmo de Tehuantepec se determinó en 61,059.12 hectáreas y de manera adicional con potencial productivo medio, la cantidad de 45,065.46 hectáreas que serían suficientes para cubrir la demanda de frijol que generaría esta región con sus 10 polos de desarrollo y además se generaría un ligero excedente.

#### Palabras clave

Frijol, Istmo de Tehuantepec, potencial productivo, rendimiento medio y soberanía alimentaria.

## Abstract

The Isthmus of Tehuantepec is located in the southern part of the Mexican Republic, which mainly includes the states of Oaxaca and Veracruz, with a strong presence of indigenous population and is the narrowest part of the country between the Gulf of Mexico and the Pacific Ocean, which makes this strip strategic, since globalization requires every day shorter routes for the commercialization of all products from Europe to Asia and vice versa, a situation that becomes an opportunity for the Transisthmian Corridor railway. On the other hand, the production of beans, a fundamental food for the population, is scarce and by means of the productive potential tool, areas to be planted with this legume can be determined and in this way be able to contribute to the food sovereignty of beans and generate surpluses to feed municipalities near the Isthmus region. The methodology used in the Geomatics Laboratory of the National Center for Disciplinary Research in the Conservation and Improvement of Forest Ecosystems (Cenid Comef), belonging to the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP), is fundamentally based on the variables of: i) climate with in its maximum, average and minimum meaning; ii) rainfall in its minimum, medium and high ranges and iii) topography in its altitude and slope levels. The area with high productive potential for beans planting in the Isthmus of Tehuantepec was determined at 61,059.12 hectares and additionally with medium productive potential, the amount of 45,065 hectares that would be sufficient to cover the bean demand that this region would generated with 10 development poles and slight surplus would be generated.

## Key words

Beans, Tehuantepec Isthmus, productive potential, average yield and food sovereignty.

## Introducción

El Programa de Desarrollo del Istmo de Tehuantepec es una iniciativa de la actual administración que se constituye en junio 14 del 2019 (DOF. 14/06/2019), como organismo público descentralizado bajo el nombre de Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec para conectar por medio ferroviario a los puertos de Coatzacoalcos, Ver., con el de Salina Cruz, Oax. Dicho programa tiene una cobertura de 79 municipios, 46 de Oaxaca y 33 de Veracruz, que abarcan una superficie de 20,755 Km<sup>2</sup> y la distancia en línea recta entre los puertos mencionados es de aproximadamente 200 Km. De acuerdo a la Comisión Nacional de Población, CONAPO (2020) la población de esta región es de aproximadamente 2.4 millones de habitantes.

El Istmo de Tehuantepec se considera como una zona geográfica de tipo estratégica, ya que es la parte más angosta de México para conectar al Océano Pacífico con el Golfo de México y el potencial de ser un paso ferroviario para el traslado de mercancías entre Europa y Asia representa una gran oportunidad que puede ser un detonante del desarrollo comercial, industrial y agropecuario y silvícola del país. Fernández (2016).



Con base a Peter Rosset (2004) “La soberanía alimentaria es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas agro-pecuarias y en materia de alimentación, a proteger y reglamentar la producción agropecuaria nacional y el mercado doméstico a fin de alcanzar metas de desarrollo sustentable, a decidir en qué medida quieren ser autosuficientes, a impedir que sus mercados se vean inundados por productos excedentarios de otros países que los vuelcan al mercado internacional mediante la práctica del “dumping”... La soberanía alimentaria no niega el comercio internacional, más bien depende de la opción de formular aquellas políticas y prácticas comerciales que mejor sirvan a los derechos de la población a disponer de métodos y productos alimentarios inocuos, nutritivos y ecológicamente sustentable”. (p.1). Claire Heinisch (2013), señala que el concepto de soberanía alimentaria lo introdujo la Vía Campesina en la Cumbre contra el Hambre de la FAO en 1996 y menciona que es complementario al de seguridad alimentaria, término que apareció en la década de los años 70’s bajo aspectos cuantitativos y cualitativos.

El potencial productivo de las especies vegetales de acuerdo a (Pereira, 1982) consiste en identificar las áreas o superficies agrícolas en las que se cubran los requerimientos agroecológicos por parte de los cultivos agrícolas; esto es determinar los ambientes adecuados para un adecuado desarrollo de la especie motivo de estudio, que en este caso fue el frijol. Esta gramínea es fundamental para la alimentación del pueblo mexicano, es parte de su dieta diaria junto con el maíz y chile, entre otros forma parte de la canasta básica, se considera para determinar precios y cuantificar la inflación. Su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. pertenece a la familia de las Fabaceae, es una leguminosa comestible tanto verde (ejote) como en seco (semilla), su origen de acuerdo a Ulloa et al., (2011) se remonta a más de 5 000 años A. C. el cual se encuentra en los cinco continentes y se considera Mesoamérica como el centro origen. Con base a Medina *et al.*, (2016) señala que en México el frijol es el segundo cultivo en importancia después del maíz ya que, se siembra en 1 590 876 hectáreas en el país y de las cuales el 85% se siembra bajo condiciones de temporal y diversos sistemas de producción. Por su parte el INIFAP (2017) desarrolló el proyecto de actualización de sus agendas técnicas agrícolas (una por cada estado de la república) y las referencias de potencial productivo se tomaron de esos documentos de Tabasco y Veracruz.

Con base al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2020), la república mexicana tiene una población total de 126 014 024 habitantes que demandan alimentos, lo cual es todo un reto para el subsector agrícola del país para alimentarlos. Las tres entidades más pobladas son el Estado de México, la Ciudad de México y Jalisco, en las dos primeras se concentra algo más de la quinta parte (20.8%), en tanto que en los estados donde se localizó el proyecto (Oaxaca y Veracruz) del Corredor Interoceánico, representaron el 9.7 % de los habitantes del país; lo anterior da una idea de la concentración de población y por otro la dispersión de la producción de alimentos. Para lo anterior, México cultiva frijol en una superficie de la magnitud que se muestra en el Cuadro 1.

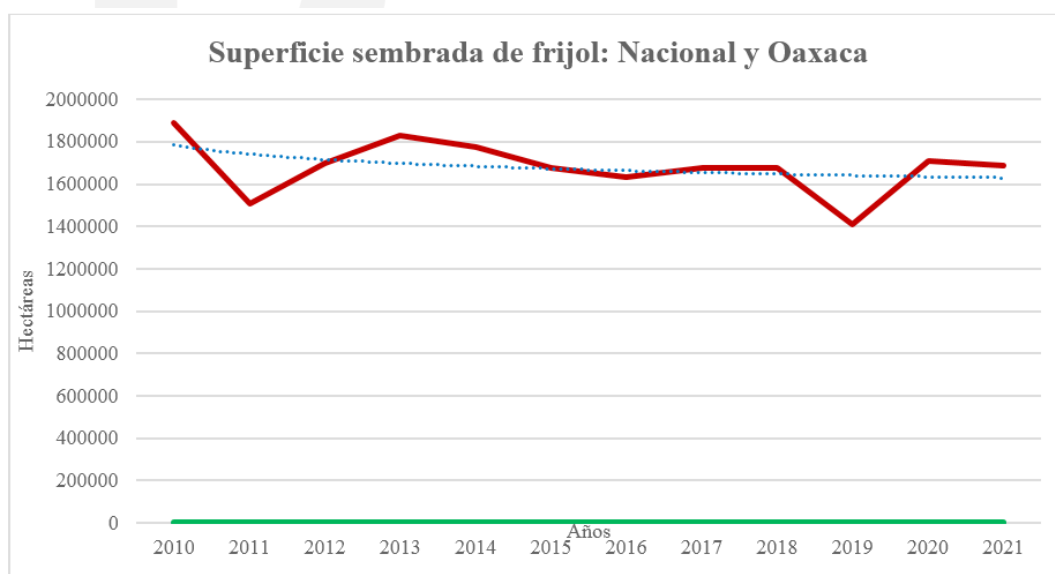
Cuadro 1. Superficie sembrada (hectáreas) de frijol en México y estado de Oaxaca durante el periodo 2010 - 2021.

Año	Nacional	Oaxaca	% Oax/Nal	Año	Nacional	Oaxaca	% Oax/Nal
2010	1,887,176.77	1,427.00	0.076	2016	1,632,150.47	1,408.00	0.086
2011	1,506,033.82	1,398.00	0.093	2017	1,676,230.41	1,264.00	0.075
2012	1,700,513.50	1,506.00	0.089	2018	1,675,192.45	1,439.60	0.086
2013	1,831,309.49	1,505.50	0.082	2019	1,412,097.69	1,466.18	0.104
2014	1,773,996.85	1,542.50	0.087	2020	1,711,962.51	1,502.70	0.088
2015	1,678,939.40	1,514.50	0.090	2021	1,690,246.99	1,512.35	0.089

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2021.

A nivel nacional se observa un deterioro en la superficie destinada a la siembra de frijol, ya que se redujo en el periodo de los 12 años en 196,929.78 hectáreas lo cual representó el 106.44 % de disminución en el hectareaje. Asimismo, en 2010 se alcanzó la mayor siembra con 1,887,176.77 hectáreas y la menor se dio en el año siguiente de 2011 con 1,506,033.82 has. Con relación a la superficie de siembra en el estado de Oaxaca, ocurrió lo contrario, ya en el periodo se dio un incremento de 85.35 has, las cuales son irrelevantes dentro de la producción nacional, en razón de su participación porcentual se dio en el año de 2015, la evolución de esta situación se puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1. Superficie sembrada de frijol (has) en México y estado de Oaxaca durante el periodo 2010 - 2021 y línea de tendencia.



Elaboración propia con datos de Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), base de datos 1995 - 2020

El eje de las y, a nivel nacional, muestra la superficie sembrada en hectáreas. la anterior gráfica señala una línea de tendencia con pendiente negativa y la curva que más se ajusta a dicha pendiente es una de tipo logarítmica cuya fórmula es  $y = -62312\ln(x) + 2E+06$ . La curva presenta cinco incrementos en la superficie sembrada (años 2013/2014/2017/2020).

La caída en la superficie sembrada de frijol a nivel México, al aplicar la función estadística de la tasa media de crecimiento anual (tmca) arrojó en el periodo de análisis, una tasa de tipo negativa con -0.91 % y para el estado de Oaxaca dicha tasa obtuvo un índice positivo de 0.49 %, totalmente insuficiente para contribuir a detener el descenso de la superficie destinada a la producción de frijol, ya que, como se observa en la gráfica, la participación del estado de Oaxaca en la superficie sembrada de frijol no alcanza el 0.1 %.

Con las superficies antes mencionadas, la producción de frijol en toneladas de México y del estado de Oaxaca alcanzó las cifras que se muestran en el Cuadro 2.

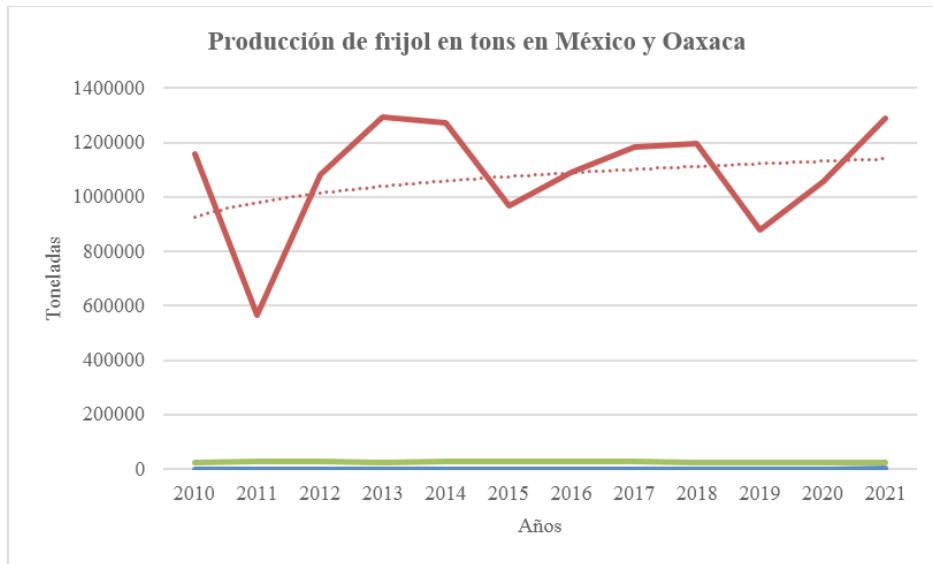
Cuadro 2. Producción (toneladas) de frijol en México y estados de Oaxaca durante el periodo 2110 - 2021.

Año	Nacional	Oaxaca	% Oax/Nal	Año	Nacional	Oaxaca	% Oax/Nal
2010	1,156,257.44	26,092.90	2.257	2016	1,088,766.73	27,064.75	2.486
2011	567,779.15	29,654.90	5.223	2017	1,183,868.06	27,215.38	2.299
2012	1,080,856.66	29,608.33	2.739	2018	1,196,156.27	24,998.43	2.090
2013	1,294,633.90	26,286.87	2.030	2019	879,404.13	23,394.86	2.660
2014	1,273,957.14	27,873.94	2.188	2020	1,056,070.61	25,392.60	2.404
2015	969,146.28	27,660.36	2.854	2021	1,288,806.47	25,601.73	1.986

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2021.

La producción de este alimento de la canasta básica durante los 12 años de análisis presentó un ligero ascenso de 132,549.03 tons entre el año de 2010 con respecto al de 2021, representó un incremento de producción del 10.28 %. La mayor producción de frijol se logró en el año de 2021 con 1.29 millones de toneladas y la menor se reportó en el año de 2011 con 0.57 millones de toneladas. A nivel estatal de Oaxaca, la menor cantidad que se produjo fue en 2019. La evolución en la producción del frijol a nivel nacional y en el estado de Oaxaca se muestran en la Figura 2.

Figura 2. Producción de frijol (tons) en México y estado de Oaxaca durante el periodo 2010 - 2021.



Elaboración propia con datos de SIAP - Sader, base de datos 1995 - 2020

La anterior gráfica muestra la producción frijolera del país con una tendencia de pendiente ligeramente positiva y la curva que más se ajusta es una de tipo potencial y  $= 92418x^{0.0843}$ . El mayor decremento de la producción nacional de frijol se dio en el año 2011 con un 49.1 % y el mayor incremento se dio año siguiente, 2012 con el 91.8 % para alcanzar casi el nivel de 2010. El incremento en la producción de esta leguminosa, al utilizar la función estadística de la tasa media de crecimiento anual (tmca), tuvo durante el periodo de análisis, una tasa de tipo positiva con 0.91 % y para el estado de Oaxaca su tmca fue ligeramente negativa con -0.16 %.

El rendimiento medio por hectárea es el producto que se obtiene del total de la producción entre la superficie sembrada de frijol (tos/) y su comportamiento se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento medio por hectárea del cultivo de frijol en México y en estado de Oaxaca durante el periodo 2010-2021

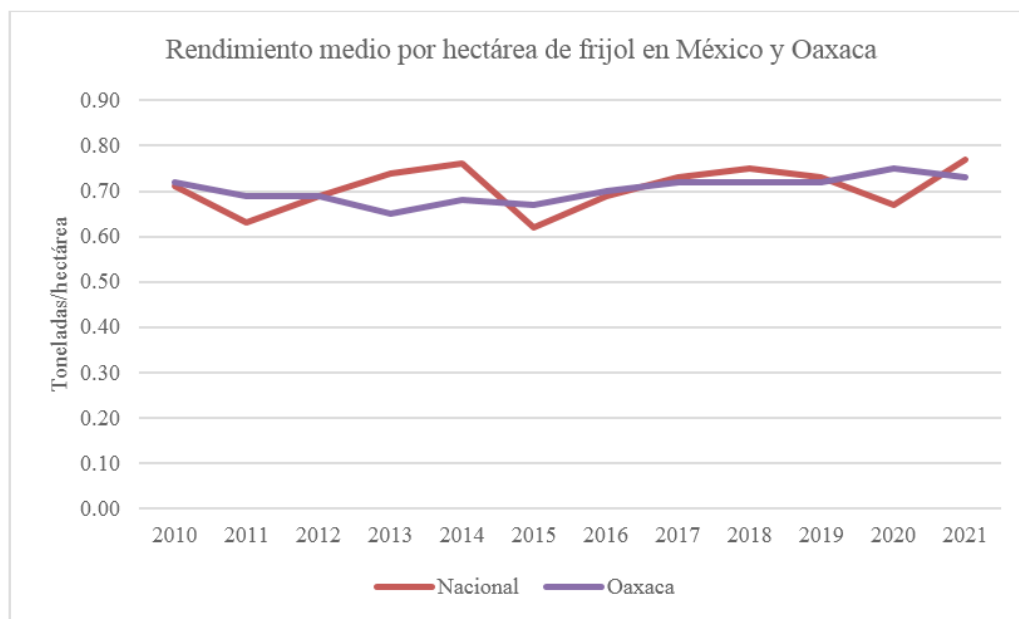
Año	Rendimiento medio en toneladas por hectárea a nivel México	Rendimiento medio en toneladas por hectárea a nivel estado de Oaxaca
2010	0.71	0.72
2011	0.63	0.69
2012	0.69	0.69
2013	0.74	0.65
2014	0.76	0.68
2015	0.62	0.67
2016	0.69	0.70
2017	0.73	0.72
2018	0.75	0.72
2019	0.73	0.72
2020	0.67	0.75
2021	0.77	0.73

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2021.

En el Cuadro 3 se observa un estancamiento a nivel nacional y estatal en los rendimientos medios por hectárea, razón por la cual se puede inferir que la productividad de este alimento de la canasta básica del pueblo mexicano se encuentra en fase de estancamiento. El máximo rendimiento a nivel nacional se dio en 2021 con 0.77 ton/ha y el mínimo se observa también a nivel nacional con 0.63 ton/ha y a nivel estado de Oaxaca los parámetros son similares y las diferencias entre el máximo y el mínimo fueron de 100 kilos por hectárea.

En la Figura 3 se muestra la evolución de los rendimientos medios por hectárea de frijol a nivel país y en el estado de Oaxaca durante el periodo de análisis.

Figura 3. Rendimiento medio por hectárea de frijol (tons/ha) en México y estado de Oaxaca durante el periodo 2010 - 2021.



Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2021.

En la anterior gráfica se observa un paralelismo entre los rendimientos medios por hectárea nacionales y los del estado de Oaxaca, sin que las diferencias sean sustantivas. Por otro lado, la diferencia entre el rendimiento medios por hectárea máximo a nivel país y el mínimo al considerar el estado de Oaxaca es de tan solo 120 kilos, situación que refleja que el desarrollo tecnológico y productivo a nivel nacional y de la entidad son casi idénticos.

Con información de FIRA (2019 y 2021) y SIAP (1999, 2021 y 2022) mencionan que el consumo *per capita* de frijol tiene una tendencia a la baja ya que, en la década de los años 90's fue de 13 Kg/hab, para el 2000, bajo a 11 Kg/hab y en el 2018 se reportó 10.1 Kg/hab. Por otro lado, el último dato de las importaciones de frijol y de acuerdo a FIRA (2020) fue de 143,605.6 toneladas

El objetivo general del presente trabajo fue determinar el potencial productivo alto y medio en número de miles hectáreas de frijol en la región Istmo de Tehuantepec, Oax., para contribuir a la soberanía alimentaria del Corredor Transistmico de esta leguminosa de la canasta básica de la población consumidora más necesitada de esta zona estratégica del país y el específico fue determinar las tasas medias de crecimiento anual, tanto a nivel nacional como estatal en la superficie sembrada, producción y rendimiento por hectárea en el periodo de análisis.

### Metodología

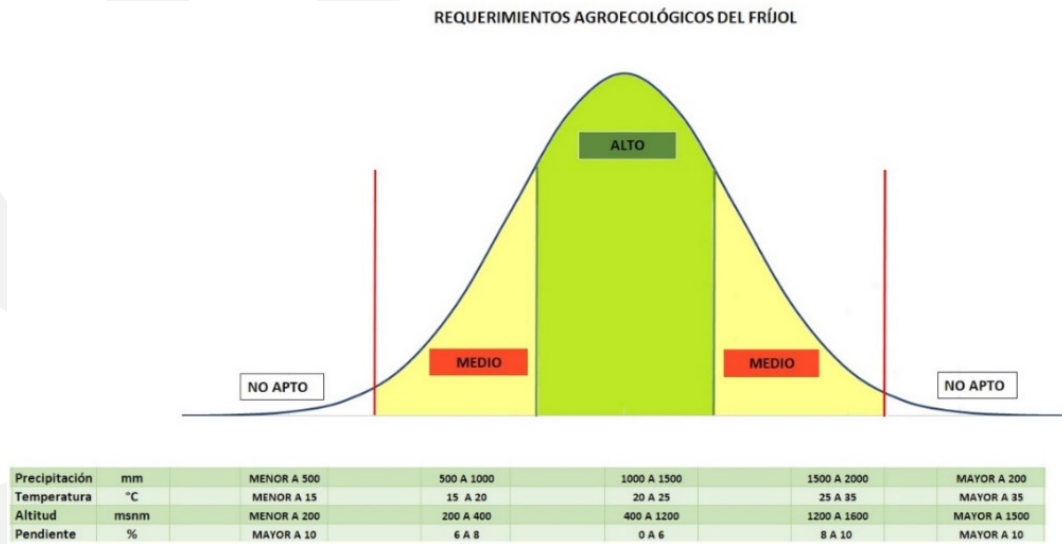
La primera actividad se inició con la conformación de un equipo multidisciplinario de tres investigadores que cumplieron con los perfiles necesarios para llevar las actividades de planeación y seguimiento del proyecto; todos ellos adscritos al Centro Nacional de

Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef) con experiencia en las áreas de silvicultura, plantaciones forestales, potencial productivo, agroindustrias, suelos, planeación estratégica, evaluación de proyectos, agronomía y economía.

Para realizar un estudio del potencial productivo de una especie, se requieren básicamente dos procesos: a) una definición clara y lo más precisa posible de los requerimientos agroecológicos del cultivo, y b) el contraste de éstos con las condiciones que oferta el medio ambiente de un lugar específico. Producir un cultivo donde sus requerimientos agroecológicos son plenamente cubiertos, sin duda asegura un mayor rendimiento, mejores ganancias y menor deterioro ambiental Díaz et al., (2012).

La obtención de requerimientos climáticos y topográficos de frijol tropical se consultaron varias fuentes de información bibliográficas, e internet con el fin de identificar las necesidades de las variables climáticas (temperatura y precipitación), topográficas (altitud y pendiente) las cuales se muestran en la Figura 4.

Figura 4. Requerimientos agroecológicos y valores umbrales para déficit y exceso para la delimitación del potencial productivo del Frijol en el Istmo de Tehuantepec.

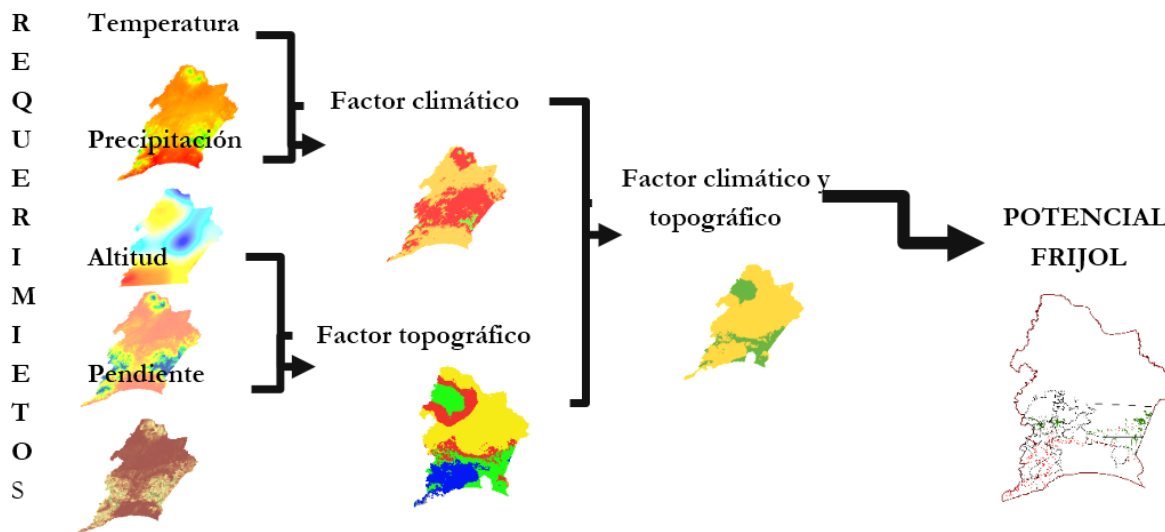


Fuente: Elaboración propia del laboratorio de Geomática del Cenid Comef del INIFAP.

La elaboración de mapas fuente o coberturas de las variables (Temperatura media anual, precipitación anual, altitud y pendiente en porcentaje) se obtuvieron de la página <https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html> donde se descargan las variables a nivel nacional y luego solamente se recortaron por la máscara del Istmo de Tehuantepec...

Finalmente, la obtención del potencial productivo (no apto, medio y alto) de frijol se obtiene por medio de algebra booleana (algebra de mapas) en el Sistema de Información Geográfica de ArcGis 10.7®. Mediante herramientas de análisis espacial, únicamente reclasificando los valores de potencial de cada una de las capas y finalmente la superposición de las capas para obtener los potenciales de frijol Figura 5.

Figura 5. Proceso metodológico para obtener mapas de potencial productivo a partir de capas con variables individuales



Otras fuentes de información para potencial productivo se obtuvieron de un proyecto de investigación a nivel nacional con el título de Agendas Técnicas Agrícolas del INIFAP (2017) y en específico las que se realizaron para los estados de Oaxaca y Veracruz.

Para la información de series de superficie sembrada, producción y rendimientos medios por hectárea se recurrió a las bases de datos del Sistema de Información Alimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, así como de los Fondos Instituidos con Relación a la Agricultura (FIRA) de Banco de México y del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

En el caso de los incrementos positivos o negativos se consideró que la fórmula matemática que mejor refleja los crecimientos es la tasa media de crecimiento anual de una actividad, en un periodo de mediano y largo plazo, su expresión matemática es:

$$TMCA = ((Vf / Vi) ^ (1 / n) - 1) * 100.$$

En donde: Vf significa el valor final al periodo; Vi corresponde al valor inicial del periodo y n representa el número de años que considera el análisis.

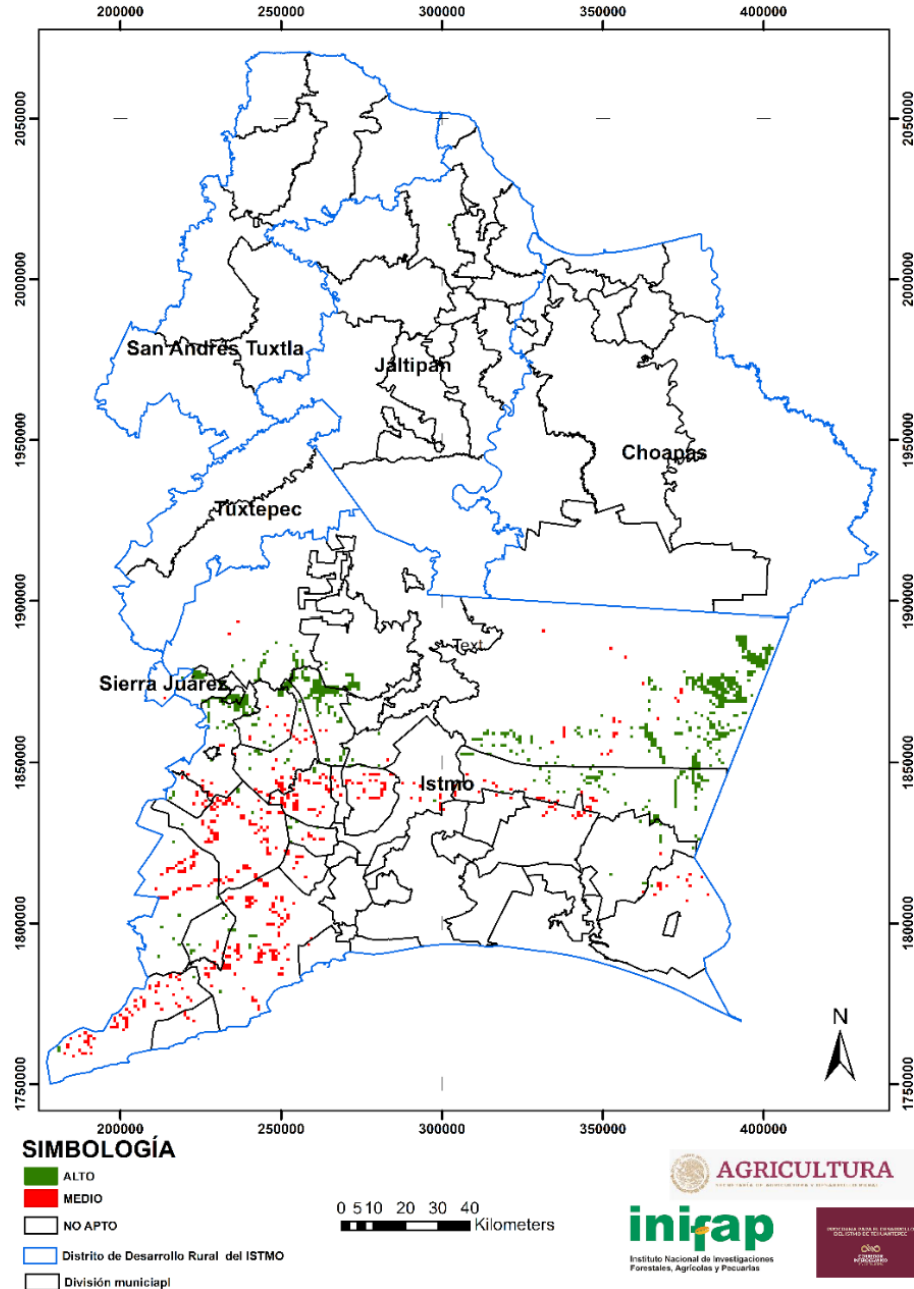
De igual forma se tomaron en cuenta los crecimientos de un año base específico, el cual se comparó con el del último año del horizonte de análisis, para facilitar e identificar los tamaños de incrementos positivos y negativos que resultan a lo largo del periodo Ad-din Technology, (2018). Así mismo, se incluyó una línea de tendencia para tener una mejor comprensión en la evolución y comportamiento tanto de la superficie sembrada como de la producción y de los rendimientos medios por hectárea del cultivo del frijol.

## Desarrollo y resultados

Como producto de la cuantificación del número de hectáreas susceptibles de ser cultivadas con frijol en el Istmo de Tehuantepec que abarca los estados de Oaxaca y Veracruz, bajo el criterio de potencial alto y potencial medio, mismos que se presentan en la Figura 6.

Figura 6. Mapa de potencial productivo medio y alto de frijol en el Istmo de Tehuantepec.

### POTENCIAL PRODUCTIVO DE FRIJOL EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC



Fuente: Elaboración propia del Laboratorio de Geomática del Cenid Comed del INIFAP.



Con base al anterior mapa, la superficie susceptible de ser sembrada con frijol de acuerdo al método de potencial productivo es:

Potencial productivo alto:	45,065.46 hectáreas
Potencial productivo medio:	61,059.12 hectáreas
Total:	106,124.58 hectáreas

A manera de ejemplo, el desglose de la superficie con potencial productivo alto de frijol en los municipios del DDR Istmo se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Superficie con potencial productivo alto para frijol en los municipios del DDR Istmo.

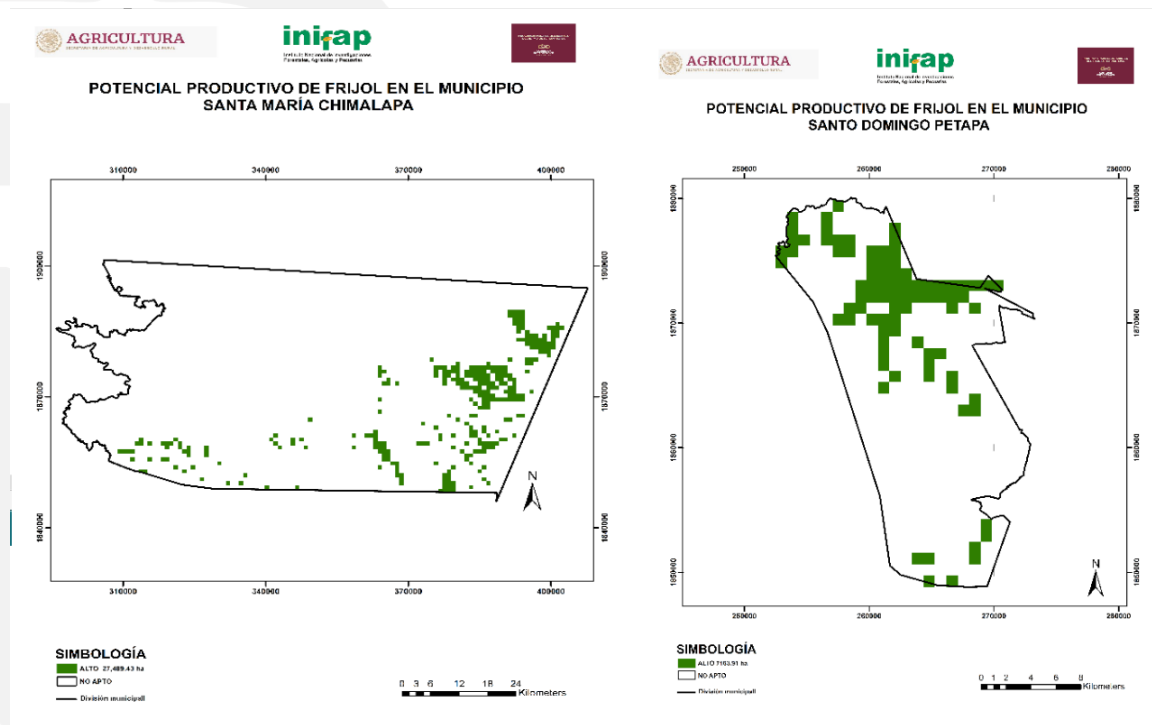
Municipio	Superficie en hectáreas	Participación % de la superficie potencial
El Barrio de la Soledad	749.71	1.22
Guevea de Humboldt	1,082.92	1.76
Magdalena Tequisistlán	583.11	0.95
Magdalena Tlacotepec	416.51	0.68
San Juan Guichicovi	1,915.93	3.12
San Juan Mazatlán	2,748.94	4.48
San Miguel Chimalapa	7,247.21	11.80
San Miguel Tenango	666.41	1.09
Santa María Chimalapa	27,489.43	44.78
Santa María Guienagati	1,582.72	2.58
Santa María Jalapa del Marqués	333.21	0.54
Santa María Totolapilla	249.90	0.41
Santiago Ixcuintepec	1,416.12	2.31
Santiago Lachiguiri	4,081.76	6.65
Santo Domingo Petapa	7,163.91	11.67
Santo Domingo Tehuantepec	2,499.04	4.07
Santo Domingo Zanatepec	1,166.22	1.90
<b>Total</b>	<b>61,393.07</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Laboratorio de Geomática del Cenid Comef. INIFAP.

En el anterior cuadro se observa que en cuatro (Santa María Chimalapa, San Miguel Chimalapa, Santo Domingo Petapa y Santiago Lachiguiri) de los 17 municipios del DDR Istmo se concentra un poco menos de las tres cuartas partes (74.9 %) del potencial productivo alto del frijol, lo cual permitirá concentrar las estrategias de desarrollo para el apoyo en la producción de ésta leguminosa:

En la Figura 7 a y b, a manera de ejemplo se muestra el mapa de potencial productivo alto de frijol en los dos principales municipios; Santa María Chimalapa y Santo Domingo Petapa, Oax.

Figura 7 a y b. Potencial productivo alto de frijol en los municipios de Santa María Chimalapa (a) y Santo Domingo Petapa (b), Oax.



Fuente: elaboración propia del Laboratorio de Geomática del Cenid Comef. INIFAP.

Los rendimientos medios por hectárea (toneladas/hectárea) de frijol en sus mínimos y máximos que se presentaron en el Distrito de Desarrollo Rural Istmo, estado de Oaxaca y nacional bajo la modalidad de temporal durante el periodo 1995–2020 se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimientos medios por hectárea (ton/ha) de frijol en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas y a nivel nacional durante el periodo 2010 - 2021.

Estado	R min t/ha	Año incidencia	R max t/ha	Año incidencia
Distrito de Desarrollo Rural Istmo	0.58	2011	0.79	2021
Oaxaca	0.65	2013	0.75	2020
Nacional	0.62	2015	0.77	2021

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2023.

Del anterior cuadro, se observa que los menores rendimientos medios por hectárea en frijol en los tres niveles de desagregación: DDR, estatal y nacional tuvieron una diferencia de 70 kilos, lo cual los sitúa como no significativos y para el caso de los mayores

rendimientos, la diferencia aún fue menos significativa, ya que apenas representó 40 kilos y llama la atención que el DDR Istmo registró el mayor rendimiento.

Las tasas medias de crecimiento anual de la superficie sembrada, producción y rendimiento medio por hectárea de frijol a nivel nacional y de Oaxaca se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Tasas medias de crecimiento anual comparativas de Oaxaca y México en porcentaje.

Concepto	Superficie sembrada	Producción	Rendimiento medio por hectárea
Nacional	-0.91	0.91	0.68
Oaxaca	0.49	0.16	0.12

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Base de datos 2010 - 2023. Elaboración propia

Del anterior cuadro, llama la atención el hecho de la superficie sembrada, durante los 12 años de análisis tiene un decrecimiento y caso contrario la mayor tasa se dio para el caso de la producción con el mismo valor, pero positivo.

Con base a Cruz et al., (2021) a través de sus tecnología generadas y adoptadas de frijol en diversas regiones del país se reportan en el cuadro 7 los rendimientos medios por hectárea de las siguientes variedades:

Cuadro 7. Variedades generadas por el INIFAP y recomendadas para las regiones tropicales del país

Nombre de la Variedad	Rendimiento medio por hectárea tons *
Frailescano	1.100
Negro Comapa	1.475
Negro Grijalva	1.787
Negro Tacaná	0.975
Negro Tropical	1.300
Verdin	1.100
Rojo INIFAP	1.177
Sangre Maya	1.173
Promedio de las variedades	1.261

\*Temporal

Fuente: Cruz et al., 2021. Libro Técnico 2. INIFAP.

Para determinar la superficie a sembrar con frijol y con los datos de SIAP (2022), que estableció que el consumo *per capita* es de 11Kg/año y de CONAPO que el número de habitantes en el Istmo de Tehuantepec es de 2.4 millones de personas a alimentar, el consumo estimado es de:

$$C = P_o. \times cpc \text{ donde } (C = \text{consumo}; P_o. = \text{población total y } cpc = \text{consumo } per \text{ capita})$$

$$C = 2\,400\,000 \times 11$$

$$C = 26,400 \text{ tons de frijol.}$$

De acuerdo a SIAP, la producción de frijol en el estado de Oaxaca en el año 2020 fue de 25,601.73 tons, por lo que, bajo el supuesto de utilizar toda la producción estatal de frijol para alimentar a la del Istmo de Tehuantepec, el excedente sería de 798.27 tons., sin embargo al considerar solamente la producción de frijol del DDR Istmo, el déficit de frijol sería de 22,222.56 toneladas, Al cruzar esta información con la que se determinó mediante el método de potencial productivo y al tomar únicamente el potencial alto, la superficie susceptible de siembra sería de 61,059.12 has, al considerar un rendimiento de 0.75 tons/ha, la producción estimada del DDR Istmo sería de 45,794.34 tons con lo cual se generaría un excedente de producción de 19,394.34 tons de frijol. Adicionalmente al considerar la generación de empleos directos e indirectos en cuatro polos de desarrollo (Coatzacoalcos I, Coatzacoalcos II, Texistepec y Salina Cruz), se sumaría una fuerza laboral de 93,988 personas, con los cual se tendría un consumo adicional de 1,033.87 tons de frijol, por lo cual, el consumo total sería de 18,360.47 tons, de lo cual se infiere que con el 68.24% del potencial productivo alto se aseguraría la soberanía alimentaria regional y aún se tendría un excedente de superficie del 31.36% para contribuir a municipios colindantes al Istmo.

Para la contribución alimentaria de frijol, se tomó como dato de rendimiento medio por hectárea, el que reportó Cruz, *et al.*, 2021 en su libro del INIFAP para zonas tropicales del país y bajo condiciones de temporal, que es el que predomina en las zonas frijoleiras de la nación, lo cual, la se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Producción adicional estimada de frijol en el Distrito de Desarrollo Rural Istmo con la superficie de potencia productivo alto y el rendimiento medio por hectárea bajo condiciones de temporal.

Distrito de Desarrollo Rural	Superficie (has) con potencial productivo alto	Rendimiento medio tons/ha	Producción adicional tons
Istmo	61,059.12	1.261	76,995.55

Fuente: estimación con datos de variedades del INIFAP

Del cuadro anterior se desprende bajo la tónica de sembrar bajo condiciones de temporal y con el rendimiento medio por hectárea de 1.261 toneladas se tendría cubierto el consumo de este alimento de la canasta básica y se tendría un excedente para abastecer otras zonas geográficas del estado de Oaxaca.

## Conclusiones

La herramienta del potencial productivo resulta fundamental para detectar las superficies susceptibles de ser sembradas con frijol con la certeza de que se obtendrán rendimientos medios por hectárea superiores a los que hasta la fecha se obtienen en el estado de Oaxaca y en particular del Distrito de Desarrollo Rural Istmo y que contribuyan a la soberanía alimentaria de un alimento básico en la dieta de la población mexicana, además con las áreas detectadas se podría atender la demanda que se generará con la creación de los polos de desarrollo en el Corredor Transistmico y aun así, se generaría un pequeño

excedente en la producción que podrían ser utilizados para abastecer municipio aledaños de los estados de Chiapas y Tabasco.

Mostrar información que apoye a los tomadores de decisiones para elaborar políticas públicas, en el Distrito de Desarrollo Rural Istmo, el potencial productivo alto para cultivar frijol se concentra en una principalmente en cuatro municipios: Santa María Chimalapa, San Miguel Petapa, Santo Domingo Petapa y Santiago Lachiguiri, situación que favorece la asignación de recursos gubernamentales de tipo monetario, de asistencia técnica agrícola para contribuir a la autosuficiencia alimentaria de un producto de la canasta básica.

### Referencias citadas

- Addin Technology Incorporated. 2008. Consultado 02-11-2020 <https://www.extendoffice.com/es/documents/excel/2596-excel-average-compound-growth-rate.html>
- Consejo Nacional de Población. (2021). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. [www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030?idiom=es](http://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030?idiom=es)
- Cruz, C. E., J. A. Acosta G., L. Reyes M. y J. A. Cueto W. 2021. Variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Libro Técnico No. 2. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 54 pp.
- Diario Oficial de la Federación. (2019). Decreto de Creación del Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec 2020 - 2024. Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec. 1 – 51 p.
- Díaz, P. G., o Guajardo, P. R.A. Medina, G. G., Sánchez, C. I., Soria, R. J., Vázquez, A. J.M.P., Quijano, C. J.A., Legorreta, P. F. y Ruíz, C. J. A., 2012. Potencial productivo de especies agrícolas de importancia socioeconómica en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ciudad de México. ISBN 978-607-425-766-3. 140 p.
- Fernández O. Z.G. 2016. Alternativas al poder corporativo. 20 propuestas para una agenda de transición en disputa con las empresas transnacionales. Barcelona. España. 269 p.
- Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017. WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2019. Panorama Agroalimentario. Frijol 2019. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Banco de México. Ciudad de México. México. 23 pp.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2020. Información Sectorial. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Subdirección de Investigación Económica. Banco de México. Ciudad de México. México.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2021. FIRA Perspectivas 2021. Banco de México. Ciudad de México. México. 77 pp.
- Heinisch, C. 2013. Soberanía alimentaria: un análisis de concepto. In F. Hidalgo, P. Lacroix & P. Román (Eds.), *Comercialización y Soberanía alimentaria*. Quito, Ecuador: SIPAE y AVSF (pp 11 -36).

- Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática 2020. Censo Nacional de Población y Vivienda. Aguascalientes, Ags. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2017. Agenda Técnica Agrícola. Tabasco. Ciudad de México. México. 144 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2017. Agenda Técnica Agrícola. Veracruz. Ciudad de México. México. 196 pp.
- Medina-García, G., J. A. Ruiz-Corral., V. M. Rodríguez-Moreno., j. Soria-Ruiz., G. Díaz-Padilla. y P. Zarazúa-Villaseñor. (2016). Efecto del cambio climático en el potencial productivo del frijol en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Pub. Esp. Num. 13. 2465 – 2474 pp.
- Pereira, Antonio Roberto. (1982). Crop planning for different environments. Agricultural Meteorology. Volume 27. Issues 1-2. November. Pag. 71-77.
- Rosset P. (2004). Soberanía Reclamo Mundial. [https://www.researchgate.net/publication/267623543\\_Soberania\\_Alimentaria\\_Reclamo\\_Mundial\\_del\\_Movimiento\\_Campesino](https://www.researchgate.net/publication/267623543_Soberania_Alimentaria_Reclamo_Mundial_del_Movimiento_Campesino)
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (1999). Situación Actual y Perspectivas de Frijol en México 2000 – 2005. Ciudad de México. 3 pp
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2021). <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2022). Panorama Agroalimentario 2022. SADER 218 pp.
- Ulloa J. A., P. Rosas U., J. C. Ramírez R. y B. E. Ulloa R. 2011. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fotoquímicos. Revista Fuente. Año 3. Número 8. Julio – septiembre. Universidad Autónoma de Nayarit. México. pp 5-9



## Análisis de la cadena de producción de ajo en el municipio de Arizpe, Sonora

### Analysis of the garlic production chain In the municipality of Arizpe, Sonora

Santiago Hernández, Víctor Guadalupe<sup>1\*</sup>; Alcaraz Miranda, Martina<sup>1</sup>;  
Córdova Yáñez, Alejandro<sup>1</sup>; Siqueiros Osorio, Saúl Arnulfo<sup>1</sup>; Cano Franco, Cristal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la Sierra  
\*vsantiago@unisierra.edu.mx

#### Resumen

Es importante para las regiones conocer las fuentes y recursos que tienen para activar y llevar a cabo sus actividades económicas, generando nuevas oportunidades para el mejoramiento del nivel de vida de sus habitantes. Por lo anterior, es necesario analizar todas las fuentes que puedan proporcionar, a una zona, beneficios para su enriquecimiento. También, es imprescindible que una región no dependa de un solo sector para su desarrollo, pues al no diversificar sus actividades productivas se corre un alto riesgo para su economía.

El cultivo de ajo se ha convertido en una de las principales fuentes generadoras de ingresos entre las familias de los municipios del Río Sonora; con pequeñas unidades de producción que consisten en cultivos de superficies menores a 2 hectáreas por unidad familiar a los márgenes del río.

Este proyecto busca vincular a productores, proveedores de suministros, proveedores de servicios, proveedores de proveedores, acopiadores, clientes, consumidores, complementadores y competidores, mediante un análisis de la cadena de ajo en el municipio de Arizpe y con impacto a nivel regional, estatal, nacional e internacional.

El presente documento tiene por objetivo diseñar la estructura de la cadena de valor de la producción de ajo en los municipios del río Sonora. Caso del municipio de Arizpe.

Este proyecto busca contribuir al análisis de los recursos necesarios para contribuir a la detonación de un sector no muy usual en la región. El análisis propuesto, está encaminado a determinar si la región del río Sonora, cuenta con mecanismos post cosecha del ajo, y como estos orientan el desarrollo de sus productores.

#### Palabras clave

Cadena de producción, ajo, Universidad de la Sierra, Desarrollo regional

## Abstract

It is important for the regions to know the sources and resources they have to activate and carry out their economic activities, generating new opportunities to improve the standard of living of their inhabitants. Therefore, it is necessary to analyze all the sources that can provide, to an area, benefits for its enrichment. Also, it is essential that a region does not depend on a single sector for its development, because by not diversifying its productive activities, its economy is at high risk.

The cultivation of garlic has become one of the main sources of income among the families of the municipalities of the Sonora River; with small production units that consist of crops of surfaces of less than 2 hectares per family unit on the banks of the river.

This project seeks to link producers, supply providers, service providers, supplier providers, collectors, clients, consumers, complementers and competitors, through an analysis of the garlic chain in the municipality of Arizpe and with an impact at the regional, state, National and international.

The objective of this document is to design the structure of the value chain of garlic production in the municipalities of the Sonora River. Case of the municipality of Arizpe.

This project seeks to contribute to the analysis of the necessary resources to contribute to the detonation of a sector that is not very usual in the region. The proposed analysis is aimed at determining whether the Sonora River region has post-harvest mechanisms for garlic, and how these guide the development of its producers.

## Keywords

Production chain, garlic, Universidad de la Sierra, regional development

## Introducción

El desarrollo de México no puede lograrse sin el progreso de cada una de sus regiones. Hoy en día, las desigualdades regionales de México hacen evidente que no todas las entidades y localidades se han beneficiado de la misma forma del proceso de inserción en los mercados internacionales ni de los profundos cambios que se han emprendido en México durante las últimas dos décadas.

Por ello, se requiere de una estrategia regional que permita afrontar los retos de empleo y bienestar de su población a todo lo largo del territorio nacional. Para ello, deberá promoverse la competitividad en cada región atendiendo a la vocación de cada una de ellas, para explotar su potencial y una estrategia de equidad para atenuar o eliminar progresivamente las disparidades en los indicadores de bienestar social.

El esfuerzo debe ser compartido, ya que el éxito de la estrategia de desarrollo regional requiere de acciones por parte del gobierno federal, así como de los gobiernos de los estados y los municipios, alentando la formación de espacios que favorezcan la comunicación,



la difusión, la innovación y las actividades productivas, creadoras de trabajo y de calidad de vida. No sólo es clave la relación del Gobierno Federal con los otros órdenes de gobierno, sino también la coordinación entre ellos para permitir un desarrollo que beneficie a todos.

Las regiones rurales, generalmente se tiene un problema grave con la falta de información actualizada y con validez, para realizar proyectos de desarrollo, esto obedece no solo a situaciones geográficas, sino también a la carencia de investigación que existe en sitios como estos, donde la preocupación mayor es mantener una economía suficiente para subsistir y no tanto para seguir una directriz encaminada a su fortalecimiento.

La Universidad de la Sierra es una institución educativa con 20 años de experiencia, ubicada en el corazón de la sierra sonorense y con impacto en los municipios de la zona de la Sierra alta y baja, además de la zona del río Sonora.

Con la realización del proyecto se pretende dar cumplimiento a la misión de la Universidad de la Sierra, mediante la vinculación de sus estudiantes en la búsqueda de mejores oportunidades de desarrollo para la región y el Estado, aplicando los conocimientos adquiridos durante su formación académica.

La presente investigación parte del objetivo general de Diseñar estructuras de la cadena de valor de producción del ajo del municipio de Arizpe, Sonora, que permita la identificación de los actores que influyen en el proceso. Para dar cumplimiento al tal objetivo es necesario primero, tipificar a los productores de ajo del municipio de Arizpe, Sonora; de igual manera analizar la situación actual de los eslabones de la cadena de producción de ajo, partir de la estructura de la red de valor, y por último, identificar áreas de oportunidad dentro de la cadena de Ajo en el municipio de Arizpe.

El Municipio de Arizpe es uno de los 72 municipios de Sonora, ubicado en la región centro norte del estado en la zona de la Sierra Madre Occidental. Cuenta con 72 localidades dentro del municipio, su cabecera municipal y localidad más poblada es el pueblo homónimo de Arizpe, mientras que otras importantes son: Sinoquipe, Bacanuchi y Chinapa. Fue nombrado por primera vez como municipio en 1813 y según el Censo de Población y Vivienda realizado en 2020 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el municipio cuenta con una población subtotal de todas las localidades de 2,788 habitantes, en la cual solo en la localidad de Arizpe se obtiene un total de 1,666 habitantes, el cual posee una superficie de 3,073.17 km<sup>2</sup>.

Su nombre viene de la lengua indígena de los ópatas, originalmente Arĩhpa y se interpreta como: “Lugar de hormigas bravas o coloradas”, proviene de las raíces lingüísticas Arĩh que significa “hormiga brava o colorada” y Pa que significa “en lugar”.

El municipio de Arizpe, Sonora, es considerado como uno de los principales aportadores en el sector productivo del ajo, ya que, es de destacar, que el cultivo de ajo es el que genera más ingresos para las familias de la región y se siembra en pequeñas unidades familiares de producción con superficies menores a 2 hectáreas, al margen del Río Sonora.

No obstante, este proceso ha evolucionado con el paso de los años, ya que bien su cultivo se realiza desde hace décadas, pero no se tenían tanto impacto como en los últimos

años. Los primeros dos años después del derrame, muchos productores con tierras que colindaban con el río, tuvieron que detener su trabajo y aceptar una indemnización que “se les escapó como agua entre las manos” (si bien esto fue lo que comentaron dichos productores, ya que aseguraban que con las cosechas que ellos obtenían antes de dicho problema obtenían más beneficios que lo que les fueron brindaros por los organismos federales).

Poco a poco los productores han buscado solucionar un poco de dicho problema, y se han destacado por el gran trabajo que se requiere en la utilización de la cosecha en la producción de ajo.

El municipio de Arizpe y sus localidades se han desarrollado con mejor eficiencia durante la última década y media, se han dado a conocer más por su producción de ajo, tal es así que en el 2014 inauguraron su primer festival del ajo, en el cual presentaron su historia, realizaron bailes y festejaron otras tradiciones que se desarrollan en dichas localidades, con lo cual se dieron a destacar más sobre su presencia en la producción del ajo.

De igual manera han evolucionado más en la utilización de herramientas para facilitar la siembra y cosecha del ajo. Tal, así como la planta clasificadora y empacadora de ajo en el municipio de Arizpe que fue inaugurada oficialmente por la Directora General del Instituto Nacional del Asociativismo y Economía Social (INAES), Narceladia Ramírez Pineda, evento al que asistió en representación de la Gobernadora Claudia Pavlovich, Rogelio Díaz Brown y Delegados, de la SAGARPA Jorge Guzmán Nieves, de SEDESOL Rosario Rodríguez y de INAES Manuel Moure. El día 13 de Julio del 2017. Según lo informado en el evento, el INAES otorgó apoyos por casi 6 millones de pesos, que se utilizaron en la operación de la planta y para la producción de ajo que beneficia a 90 productores de la región.

Este proyecto se vincula a una cadena de producción, entre los productores de ajo con la empresa acopiadora, seleccionadora, empacadora y comercializadora, donde ellos participan en el eslabón de la cadena, cuyo producto se vende en los Estados de Sonora y Baja California y Estados Unidos.

Al iniciar el proyecto se investigó un poco sobre los temas que abarcan la cadena y producción del ajo en el municipio de Arizpe, para de dicha manera informarnos un poco sobre lo ocurrido en el municipio, de esta manera se obtuvieron algunos puntos sobre la siembra, cosecha y producción del ajo para poder tener más preparación al realizar un análisis de investigación en la cadena de valor. El cual nos facilitó un poco el primer acercamiento con los productores de ajo en el municipio de Arizpe, Sonora. El cual se dio a realizar en septiembre, 2022. En el cual se implementó una entrevista no estructurada hacia los productores de ajo.

En este primer acercamiento se entrevistó a productores tradicionales, de media y alta capacidad, de igual manera se observó un poco de su trabajo y como ellos implementan la producción de ajo.

Se dio una primera entrevista al Señor Claudio Salazar el cual es un productor independiente, ya que, su trabajo de diario es en la mina y con esto se ayuda para poder obtener recursos para la plantación de sus tierras. Cuenta con 3 hectáreas para la producción

de ajo en el municipio de Arizpe, el cual se basa en un riego tradicional por riego rodado. Este cuenta con una producción aproximada de entre 8 a 10 toneladas de producción de ajo, en el cual el 60% de la producción que cosecha es de ajo de primera y el otro 40% de la producción lo vende como ajo de rezaga. El tipo de ajo que cultiva es de Ajo Blanco; Es el ajo más tradicional y común. Este es de sabor suave y se conserva muy bien. Tiene un excelente sabor y un aroma persistente. La cabeza del ajo blanco suele tener más dientes que el de otros tipos, son más carnosos y se conservan por más tiempo.

Para obtener una preparación en su siembra, utiliza entre una tonelada y media para una sola hectárea de cultivo, en la cual más familiares del municipio son beneficiadas ya que trabajan en desgranar del ajo para este poder ser sembrado, en la cual se les paga un aproximado de \$45 a \$50 pesos la arpía de ajo, que esta arpía cuenta con un aproximado de llenado de 3 botes de 30 kilogramos, en la cual producen 20 arpías por día.

Para obtener una buena preparación de sus tierras el señor Claudio Salazar utiliza fertilizantes granulado el cual es de lenta absorción y utiliza un aproximado de 300kg de fertilizante por hectárea.

Después, se dio una segunda entrevista al señor José Alfredo Alvarado, que de igual manera es considerado como un productor tradicional, ya que cuenta con 3 a 4 hectáreas de tierra para la producción del ajo. Dicho productor utiliza una tonelada y media de ajo aproximadamente para realizar la siembra de una hectárea de sus tierras, este utiliza el riego tradicional por surcos, el riego por surcos es un sistema de riego por superficie también denominado riego por gravedad en el cual el agua se coloca en la cabecera de los surcos y por gravedad avanza hasta el extremo más bajo permitiendo; durante este tiempo, la infiltración de una lámina de agua de mayor valor se presenta generalmente en la cabecera del campo.

De igual manera una vez cosechada la producción de ajo blanco este se comercializa hacia Estados Unidos y la rezaga restante es vendida a otras localidades cercanas.

Como el productor anterior este también utiliza la ayuda de las familias del mismo municipio para poder desgranar el ajo, el cual se realiza con 10 arpías por familia y se les es pagado \$6 pesos por kilogramo desgranado.

Para preparar sus tierras el productor e ingeniero agrónomo José Alfredo Alvarado utiliza la ayuda de fertilizantes para preparar sus tierras, en el cual el nitrógeno es el principal fertilizante utilizado, además de otros químicos que de igual manera ayudan a nutrir la tierra para que este esté en buenas condiciones para la siembra, utilizando unos 200kg por hectárea con un total aproximado de gastos de \$26,000 pesos por tonelada.

José Alfredo Alvarado, habitante del municipio de Arizpe, Sonora, se encargó de darnos un recorrido por dichas tierras de siembra para saber e informarnos un poco sobre cómo es la preparación de las tierras al igual que mostrarnos un poco de como otros productores desgranar los ajos, utilizando la maquina desgranadora de ajos, una herramienta que les facilita un poco este proceso y que les ayuda a clasificar de mejor manera los tamaños de ajo, así se dividen y se obtienen una mejor facilidad de utilización.

Al visitar dos establecimientos en los cuales se es utilizada la herramienta desgranadora de ajo, tuvimos contacto con otros dos productores, de mayor rango de producción.

El señor Sergio Gallego Rodríguez, quien cuenta con 20 hectáreas de tierra para la producción de ajo, Quien a su vez no solo cosecha ajo blanco, sino que también siembra ajo morado que es uno de los ajos más suaves. Los ajos morados maduran antes que los ajos blancos y suelen ser más grandes, pero se conservan por menos tiempo y son algo más picantes. Se diferencian por el color de su cubierta. Se pueden comer crudos con tomate o en ensalada y fritos, por ejemplo, con unas patatas. Este utiliza riego tradicional por aspersión que es un sistema de riego a presión que implica una lluvia uniforme cuyo objetivo es la infiltración en el mismo punto donde caen las gotas. Dicha producción se comercializa hacia Estados Unidos (ajo blanco) y de igual manera a Guadalajara (ajo morado).

También se pudo entrevistar al productor David León, quien cuenta con 16 hectáreas de tierra para la producción de ajo. Este cultiva ajo orgánico, utilizando un riego por goteo que es el más eficiente método de suministro de agua y nutrientes a los cultivos. Entrega el agua y fertilizantes directamente a la zona radicular del cultivo, en la cantidad correcta y en el momento adecuado. Este se comercializa Estados Unidos, él se encarga de exportarlos, siguiendo una ruta de Arizpe a Nogales donde se implementa la distribuidora y del mismo hacia Estados Unidos y California.

Al Realizar este primer acercamiento hacia los productores del municipio y poder tener una entrevista sobre la función que se realiza para la producción del ajo en el municipio de Arizpe, se logró percibir que tienen mucha similitud en dichas preparaciones, desde la siembra, cosecha, hasta obtener la producción en su totalidad, se asemejan mucho las actividades que realizan.

De igual manera al informarnos y observación sobre lo ocurrido, no existe información documentada sobre las condiciones de trabajo de la producción del ajo en el municipio de Arizpe y sus localidades, y por ello no se obtiene una buena organización que les permita poder obtener mayores beneficios tanto en lo económico como en la planeación de la producción.

Por ello, se busca realizar una cadena de valor adecuada en la producción del ajo en dicho municipio, ya que de esta manera se podría obtener las fallas que podrían presentar cada uno de los productores de ajo y así adecuar las ventajas y desventajas que se podrían presentar, al estar adecuadamente informados, obtener una organización correcta de las actividades que realizan hacia sus tierra y sus cultivos, así presentando un mayor beneficio en la producción y aún más en la economía generada por los mismos productores.

El ajo es un producto importante ya que se utiliza principalmente como alimento, condimento, repelente de insectos y medicamento. En México se reportan cerca de 5,500 hectáreas (ha) cosechadas de ajo durante ciclo 2014-2015, de las cuales el 81 % de la producción está ocupada por Zacatecas con 55 %, Guanajuato 10 %, Puebla 9 %, Sonora 7 % y el 19 % restante lo ocupan Baja California, Aguascalientes y otros (SAGARPA, 2016). En los últimos años Sonora ha ocupado el quinto lugar en producción de ajo en

México. La principal área de producción se encuentra en la sierra, principalmente en el área del río Sonora.

Por ello es importante la participación como Universidad a través del Cuerpo Académico en Formación (CAEF), mediante las dos líneas de investigación (LAGC), que maneja. La primera de ellas, Proyectos Estratégicos, que describe la región serrana de Sonora, como una zona que alberga a la Universidad de la Sierra, ha basado su economía primordialmente en las actividades primarias, esencialmente la ganadería y la agricultura. Sin embargo, a pesar de que se tiene dominio en el manejo de las actividades agropecuarias por parte de los productores, se carece de nuevos conocimientos en cuanto a la diversificación, generación de valor, comercialización, promoción y publicidad, entre otras cosas en torno a su producción. Ésta LGAC pretende atender ésta demanda científica por parte de los productores, además de contribuir con la formación del estudiante, sobre todo a quienes busquen permanecer en la región al momento de su egreso. Por otra parte, los participantes del cuerpo académico, pertenecen a la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, SOMEXAA, la cual ha contribuido con el desarrollo científico, tecnológico y académico de diversas universidades, formando redes de trabajo, generando foros y espacios para análisis y discusión de nuevas propuestas en diversos ámbitos del sector rural mexicano, pero sobre todo, es una de las más exitosas sociedades en cuanto a la generación de publicaciones y proyectos de investigación conjunta tanto en el medio nacional, como en el internacional.

La segunda LAGC, Desarrollo Y Sustentabilidad, donde para toda sociedad es importante alcanzar la sustentabilidad de sus recursos a la par de su desarrollo económico y social. Los conocimientos generados por las áreas económico administrativas, hoy deben privilegiar el diseño y aplicación de estrategias dirigidas al cuidado del entorno y sus recursos.

### Revisión de literatura

Las aportaciones de Michael E. Porter (1991), han sido más consistentes, teóricamente, al introducir la noción de «sistema de valor». El sistema de valor está compuesto por cadenas de valor de los proveedores, de la empresa, de los canales y de los clientes.

De acuerdo a Gomes de Castro, et. al. (2002), el concepto de cadena productiva fue desarrollado como instrumento de visión sistémica al representar la producción de bienes como un sistema, es decir, donde los flujos de materiales, de capital y de información conectan a los diversos agentes de la cadena que buscan proveer un mercado consumidor final de los productos del sistema.

Así, el concepto de la cadena productiva se originó en el sector agrícola a partir de la necesidad de magnificar la visión de la finca, dentro y fuera de la misma. Bajo este concepto, una cadena productiva agrícola sería compuesta por eslabones, que reunirían las organizaciones proveedoras de los insumos básicos para la producción agrícola o

agroindustrial, las fincas y agroindustrias con sus procesos productivos, las unidades de comercialización mayorista y minorista y los consumidores finales, todos conectados por los flujos de capital, materiales y de información.

Es decir, los actores se vinculan entre sí para llevar el producto de un estado a otro, desde la producción hasta el consumo, la estructura y dinámica de todo este conjunto de actores, acciones, relaciones, transformaciones y productos es lo que se conoce como cadena productiva.

El enfoque de cadena productiva resulta útil para el análisis de diversas dimensiones de su desempeño o de sus componentes, como: la eficiencia, calidad de productos, sostenibilidad y equidad. Al igual que es pertinente en el contexto actual de la economía mundial, globalización y competitividad. En esta realidad, la agricultura ya no se puede considerar como elemento separado del resto de la economía. Este enfoque nos permite dar una mirada sistemática a las actividades productivas, (Gottret, 2007).

Actualmente, el concepto de cadenas productivas tiene muchas acepciones, variando del sector de la economía al que se aplique, así tenemos, cadenas agrícolas, agropecuarias, industriales, agroindustriales, entre otros. No obstante, muchos autores coinciden en los elementos que componen la cadena productiva.

Una definición sencilla puede ser, cadena productiva es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado, (Gottret, 2007). En una cadena productiva, intervienen varios actores que desarrollan actividades y relaciones entre ellos para llevar un producto hasta los consumidores. Algunos actores intervienen directamente en la producción, transformación y venta del producto y otros se dedican a brindar servicios. Este conjunto de actores está sometido a la influencia del entorno, representado por varios elementos como las condiciones ambientales o las políticas.

Para Gottret (2007:25), la cadena productiva enfocada a productos agropecuarios involucra un número de etapas interconectadas a través de la unión entre producción, transformación y consumo. Esta dimensión implica que se consideren los distintos procesos productivos y relaciones económicas que se producen entre la oferta inicial y la demanda final. Estas etapas son:

- La producción y provisión de insumos y bienes de capital para el agro;
- El proceso de producción agropecuaria;
- El acondicionamiento, empaque y, en general, las actividades involucradas en el manejo poscosecha de productos frescos;
- Los distintos procesos de transformación industrial;
- La comercialización, el acopio, almacenamiento, la conservación en frío y otros;
- La distribución mayorista y minorista de alimentos;
- El consumo final.

Este análisis permite identificar problemas en la cadena productiva y contribuir en la definición de propuestas de acción efectivas. Con el enfoque de cadenas productivas

se analizan todos los elementos de la misma, es decir, el conjunto de actores, relaciones, eslabones, entorno y servicios de apoyo a la cadena.

## Metodología

El tipo de estudio seleccionado, de acuerdo con el método de análisis propuesto para la realización del proyecto de investigación, será de tipo descriptivo, de acuerdo con el autor Hernández S., et al (2010), buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno, que se someta a un análisis.

El enfoque del proceso de investigación, se realizará desde una perspectiva mixta, debido a que esta, implica un proceso de recolección de datos de tipo cuantitativos y cualitativos, específicamente desde la realidad de este estudio los datos provenientes de productores, proveedores de suministros, proveedores de servicios, proveedores de proveedores, acopiadores, clientes, consumidores, complementadores y competidores, los cuales posteriormente, fueron sujetos a un análisis de información sobre su percepción sobre el contexto de estudio, así como de sus apreciaciones de los recursos y condiciones de los mismos.

En el estudio de los encadenamientos potenciales, como elemento para el desarrollo de la región, se espera la aplicación de distintas técnicas metodológicas para alcanzar los objetivos fijados.

Esta investigación también será de tipo exploratorio, misma que consistirá en examinar un tema que ha sido poco estudiado en la región, esto da lugar a la exploración de fenómenos desconocidos y así poder obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación completa sobre un contexto particular de la vida real, de esta manera la investigación exploratoria está diseñada para señalar un análisis preliminar de la situación.

El enfoque del proceso de investigación, se realizó desde una perspectiva mixta, debido a que esta, implica un proceso de recolección de datos de tipo cuantitativos y cualitativos, específicamente desde la realidad de este estudio los datos provenientes de propietarios de ranchos y turistas (nacionales y extranjeros), los cuales posteriormente, fueron sujetos a un análisis de información sobre su percepción sobre el contexto de estudio, así como de sus apreciaciones de los recursos y condiciones de los mismos.

Para la recolección de datos y llevar a cabo el objetivos específicos número, que es analizar las ventajas o condiciones contextuales, de los municipios estudiados en la región de la Sierra de Sonora, se utilizaron fuentes primarias de búsqueda de información, tales como la entrevista estructurada.

Para llevar a cabo la investigación, se utilizó principalmente la técnica de observación participativa, ya que, en la oportunidad de viajar a los municipios en cuestión, implica ver, observar, analizar y registrar sistemáticamente la conducta y características del objeto a estudiar. Arias (2006), describe la observación participativa como el caso en que “el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio” (p.70).

El trabajo de campo de esta investigación, consistirá en el levantamiento de datos por medio de entrevistas y encuestas. Después se procederá a analizar la información y por último a diseñar nuevas estrategias para encadenamientos productivos.

Enunciar claramente las etapas principales o relevantes por las que prevé pasará el proyecto (metas), indicando el momento en el que se estiman ocurrirá su satisfacción a corto, mediano y largo plazo:

- Etapa 1. Zonificación con base a recursos existentes y proyectos potenciales.
- Etapa 2. Identificación de los productores en cada zona señalada.
- Etapa 3. Levantamiento de información.
- Etapa 4. Análisis de la información.
- Etapa 5. Diseño de propuestas.
- Etapa 6. Integración final del proyecto

Cronograma de actividades

MES	Agosto		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre	
SEMANA	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Sondeo																
Entrevistas iniciales																
Identificación y análisis de actores involucrados en la cadena productiva																
Caracterización de la cadena productiva																
Diseño de cuestionario																
Aplicación de encuestas																
Análisis de la información recopilada y detección de problemática																
Análisis de problemas, sus causas y efectos																
Construcción de alternativas de solución																
Presentación de resultados																

Fuente: Elaboración propia 2022

### Resultados y discusión

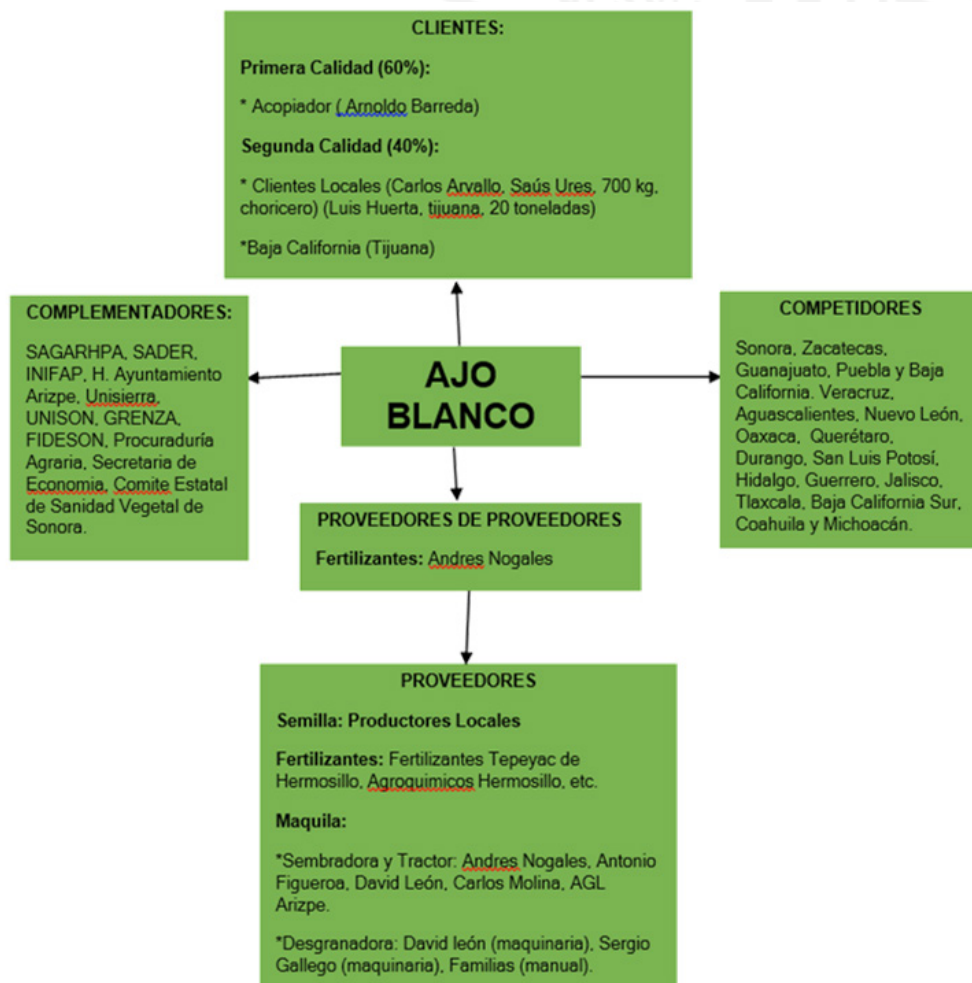
La mayoría de los productores del municipio de Arizpe, son productores típicos, como se puede ver en la imagen 1, los cuales se diferencian por tener los siguientes aspectos:

- El producto más típico de siembra es el Ajo Blanco.
- Cuentan con un aproximado de 2 a 3 hectáreas por productores.
- Cosechan entre 8 a 10 toneladas de Ajo por hectárea aproximadamente.



- Utilizando 1.2 toneladas de semilla de ajo (segunda calidad) para poder cosechar una hectárea, (para obtener la semilla se ayudan de la utilización de una desgranadora o bien pagándole a familias).
- Para la preparación de sus tierras (pre-siembra), utilizan maquinaria como tractores, sembradora y la aplicación de fertilizantes granulado.
- Los fertilizantes más utilizados son: el nitrógeno (principal), fósforo, entre otros agroquímicos, utilizando 200 kg por hectárea.
- Están ubicados en los márgenes de Rio Sonora.
- La mayoría realiza un riego rodado por gravedad.
- Al terminar su cosecha, el producto de primera calidad con un porcentaje aproximado del 60%, es exportado a EUA, y el ajo de segunda calidad y rezaga (40%) es utilizado para obtener la semilla, y venta del mismo.

Imagen 1. Modelo diamante de la red de valor ajo blanco

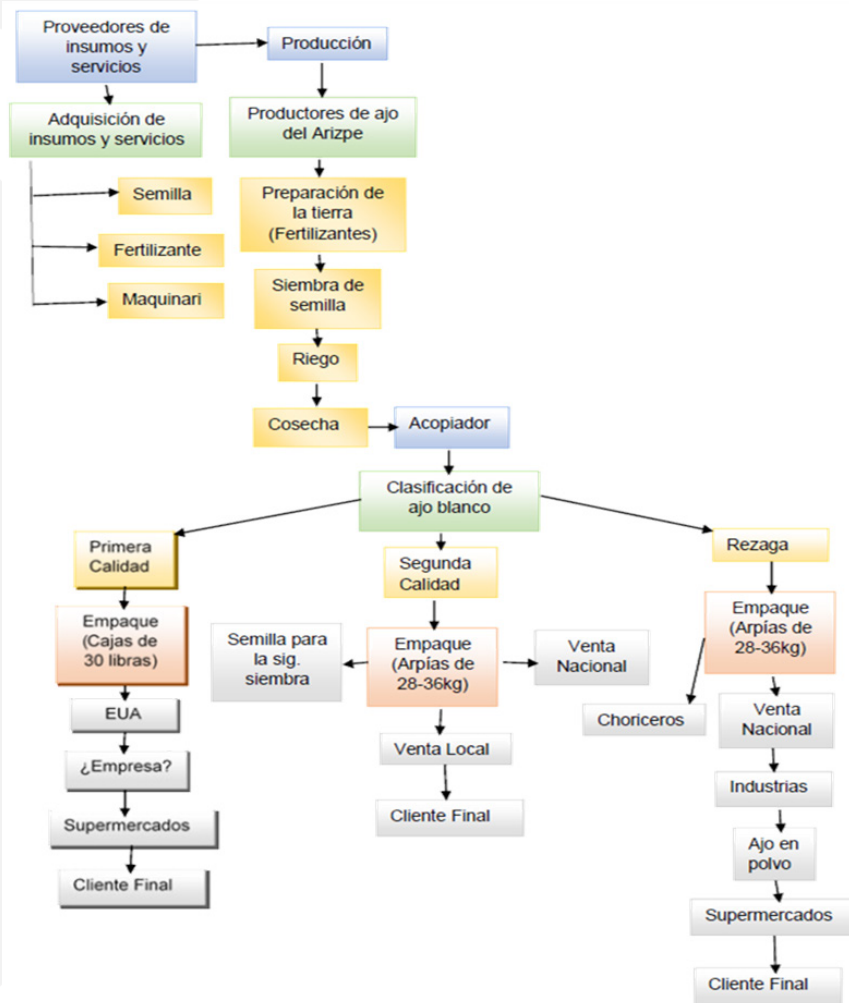


Fuente. Elaboración propia

La imagen 2, muestra la cadena de valor que permite identificar cada uno de los actores correspondientes a cada planteamiento determinante en la producción del ajo,

por lo que cada uno de ellos como se dio a conocer tienen un papel fundamental en el aspecto que corresponde a la actividad que se va desarrollando en este caso al producto del ajo blanco.

Imagen 2. Estructura de la cadena productiva de ajo en el municipio de Arizpe, Sonora

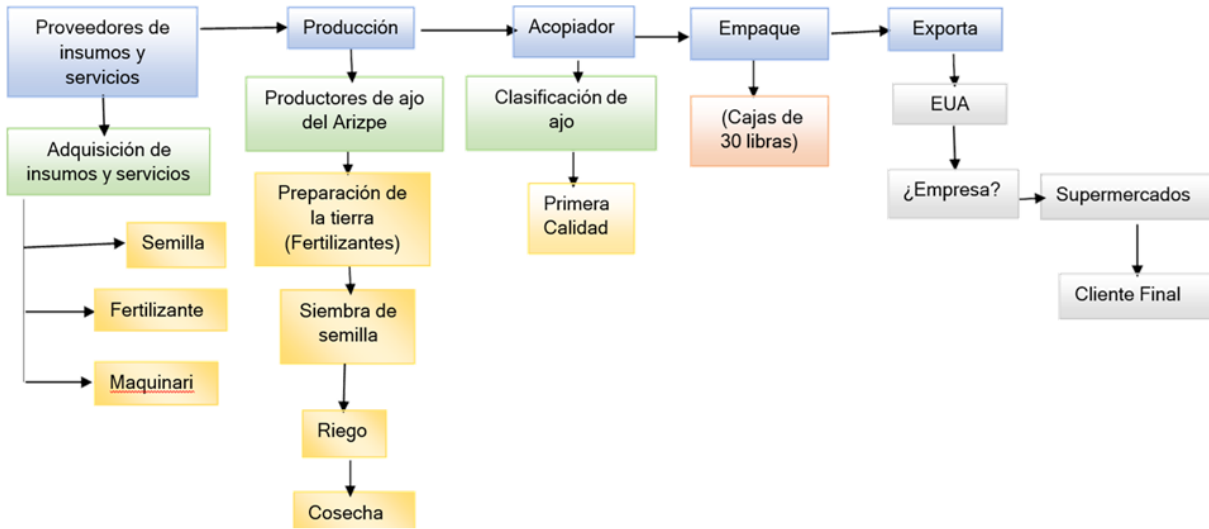


Fuente: elaboración propia.

En la imagen 3, se puede observar la cadena de valor de ajo de primera calidad, se puede observar que en su empaque se diferencia de las otras clasificaciones, como bien, en este se realiza en cajas de 30 libras con lo que permite un mejor cuidado del producto, además de que en esta contiene las especificaciones e instrucciones de calidad y sanidad.

Por lo que, una vez que pasa este proceso esta se transporta desde Arizpe, Sonora., cubriendo una ruta hacia Nogales, Sonora., una vez llegada ahí, se traslada hacia Estados Unidos de América la cual se transporta hacia las empresas correspondientes, las cuales se encargan de llevar el producto hacia los supermercados y de ahí se vende a los clientes finales o compradores del mismo.

Imagen 3. Cadena de valor de la producción de ajo de primera calidad

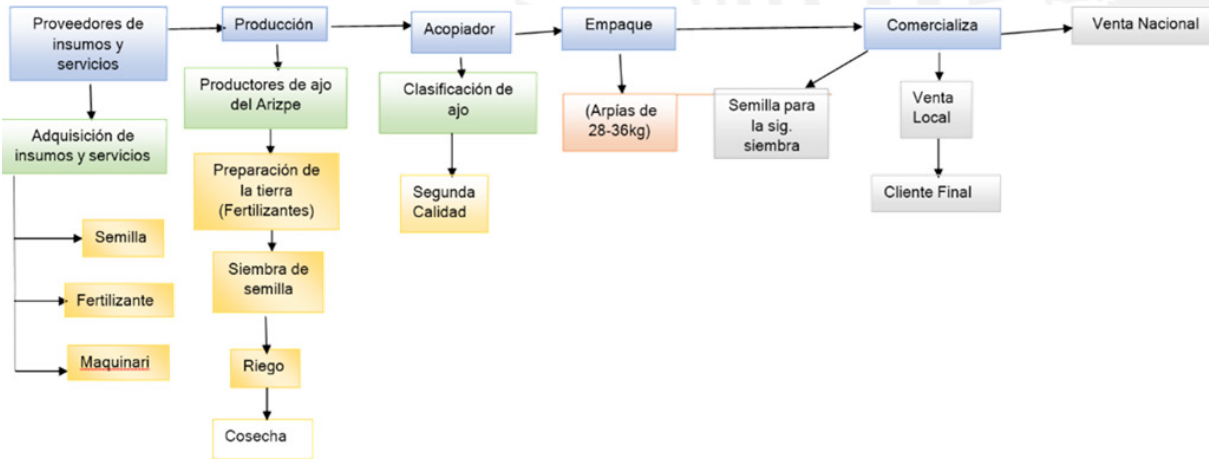


Fuente: elaboración propia.

Observando la imagen 4, se puede ver que su empaque es más sencillo, ya que, este se realiza en arpiás de 28 a 36 kilogramos. Una vez empaquetadas, de este se toma un porcentaje para la utilización de semillas, para la siguiente cosecha, la cual se es utilizada 1200 kilogramos para sembrar tan solo una hectárea de tierra.

Una vez seleccionadas los empaques que se utilizaran para la siembra, el otro restante se comercializa para las ventas locales, o ya sea para venta nacional, una vez realizado esto, se lleva al cliente final, el cual se compone de todos aquellos que adquieren el producto final.

Imagen 4. Cadena de valor de la producción de ajo de segunda calidad

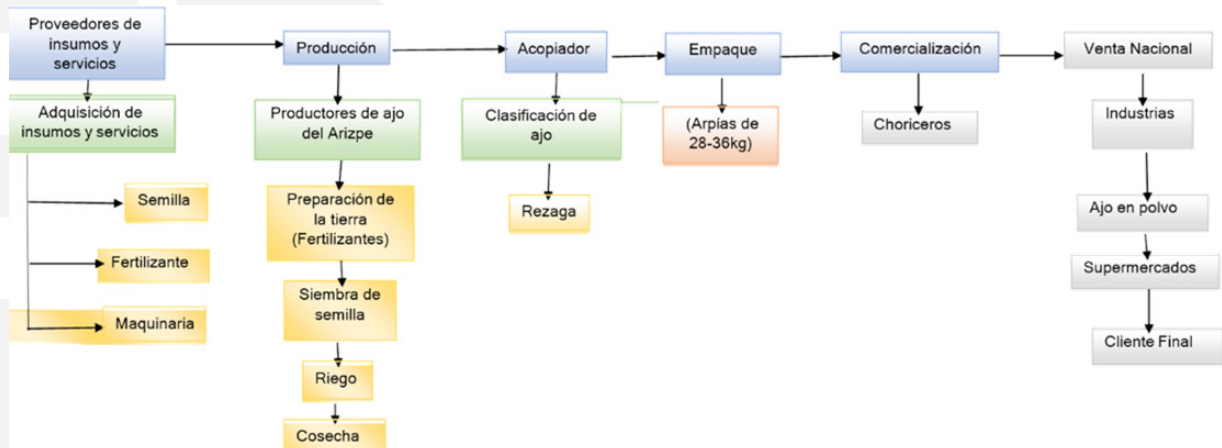


Fuente: elaboración propia

Finalmente , se puede observar, en la imagen 5, la red de valor de la rezaga la cual se consideraría como categoría 3, en esta se realiza el mismo empaque que se utiliza en la categoría 2 o bien en el ajo se segunda calidad, la cual se implementa en arpiás de 28 a 36

kilogramos, una vez realizada esta actividad de la cadena, esta se comercializa a los choriceros o bien se utiliza para la venta nacional, la cual se lleva a las industrias que preparan el ajo en polvo, de ahí se transporta a los supermercados y de ahí a los clientes finales.

Imagen 5. Cadena de valor de la producción del ajo de rezaga



Fuente: elaboración propia

## Conclusiones

Este proyecto busca contribuir al análisis de los recursos necesarios para contribuir a la detonación de un sector muy usual en la región, la producción de ajo. El análisis propuesto, está encaminado a determinar si se puede detonar los recursos alternos disponibles orientados hacia las actividades de post producción de ajo.

En cuanto a los nuevos cultivos, son diversos los factores que atentan contra la diversificación productiva, sin descartar que los productores debieran romper paradigmas y salir de su zona de confort, pues solo así podrán dar el salto en cuanto a la diversificación y crecimiento de sus unidades de producción. Al respecto, algo que quedó al descubierto con el trabajo es que quizás las políticas públicas deban modificar su manera de incentivar a los productores, e invertir más en apoyos de acompañamiento a los productores, en lugar de recursos económicos para la producción, los cuales debieran seguirse brindando pero en menores proporciones.

Por lo que observando los resultados en los diagramas de la cadena productiva y analizando el manejo de la estructura de valor, se recomienda a los productores de ajo del municipio de Arizpe, Sonora., realizar una empresa cooperativa, esto para aquellos que lo crean más conveniente y se unan de forma voluntaria para satisfacer las necesidades y las aspiraciones económicas, sociales y culturales en común, mediante una empresa de propiedad conjunta y de gestión democrática. Así mismo obtener beneficios significativos para la producción de sus tierras, y un impacto económico en las familias del municipio.

De igual manera se recomendaría obtener una marca regional como estrategia de posicionamiento, la cual podría emerger como alternativa factible, para obtener un distintivo o como herramienta para darse a conocer, promocionarse y venderse en el mercado, primeramente conocer las preferencias que los consumidores manifiestan hacia el ajo de Arizpe, así mismo se recomendaría realizar un experimento de elección, o metodología que sea ampliamente utilizada en los estudios de marketing, para obtener así mejores resultados y beneficios que le atribuyan a obtener más reconocimiento en las actividades que ejercen en la producción y mayor contribución en la economía de la región y sustentos para las familias trabajadoras del municipio.

De acuerdo a lo previsto por este análisis, son diversos los factores que atentan contra la diversificación productiva, sin descartar que los productores debieran romper paradigmas y salir de su zona de confort, pues solo así podrán dar el salto en cuanto a la diversificación y crecimiento de sus unidades de producción. Al respecto, algo que quedó al descubierto con el trabajo es que quizás las políticas públicas deban modificar su manera de incentivar a los productores, e invertir más en apoyos de acompañamiento a los productores, en lugar de recursos económicos para la producción, los cuales debieran seguirse brindando pero en menores proporciones. Por lo anterior, las instituciones que generan los paquetes tecnológicos debieran fortalecerlos esclareciendo el camino mercadológico a los productores, y no solo en materia de ventas, sino además incluyendo lo necesario en relación a la generación de valor, de tal forma que se obtenga el mayor rendimiento posible en el mercado de cada producto.

Por otra parte, en las regiones rurales, generalmente se tiene un problema grave con la falta de información actualizada y con validez, para realizar proyectos de desarrollo, esto obedece no solo a situaciones geográficas, sino también a la carencia de investigación que existe en sitios como estos, donde la preocupación mayor es mantener una economía suficiente para subsistir y no tanto para seguir una directriz encaminada a su fortalecimiento.

Por lo anterior, las instituciones que generan los paquetes tecnológicos debieran fortalecerlos esclareciendo el camino mercadológico a los productores, y no solo en materia de ventas, sino además incluyendo lo necesario en relación a la generación de valor, de tal forma que se obtenga el mayor rendimiento posible en el mercado de cada producto. Por tanto, a manera de conclusión dejamos la siguiente figura en aras de modificar la transmisión del conocimiento hacia los productores.

### Referencias citadas

- Arias, G. F. (2012), El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Venezuela: Editorial Episteme, C.A. 6ta edición.
- Castro, A.M.G. De ; Lima, S.M. V.; Hoeflich, V. A. (2002). Curso sobre análisis de cadenas productivas. UFSC/ Embrapa/ Senar, Florianópolis. (300 p.)

Gottret, M.V., Lurdy, M. (2007), Gestión de Cadenas Productivas. Serie Metodologías Para El Desarrollo Empresarial Rural. (s. f). Ciat.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (6a. ed.). (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx>

Méndez, M. (2002). Problemas económicos de México. México: Mc Graw Hill.

Porter, M. (1991). Estrategias Competitiva- Técnica para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia. México: CECSA.

Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. Editorial Panapo, Caracas

Santiago V, Coronado, M., Meza J., García M., Aguilar A., Cabral A., Córdova A., y Alcaraz M. (2017). Mercados Potenciales de Cultivos Estratégicos en la Sierra de Sonora. Moctezuma, Sonora, México: Universidad de la Sierra.

## Análisis del proceso productivo con enfoque en cadena de valor en la ganadería bovina del Rancho Los Sauces

### Analysis of the productive process with a focus on the value chain in the cattle ranch of Ranch Los Sauces

Angulo Espinoza, Teresita Avigayl<sup>1\*</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>1</sup>;  
Alfredo Cota, Adrián<sup>1</sup>; Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*aviangulo12@gmail.com

#### Resumen

La ganadería es una actividad económica que se encarga de la reproducción, crianza y tratamiento de animales domésticos. Para llevar a cabo esta actividad es necesario que haya vegetación, acceso a fuentes de agua y un clima adecuado. Ya que, esta actividad puede darse de manera intensiva, extensiva o de autoconsumo. Debido a la escasez de lluvia y coeficiente de agostaderos en Baja California Sur, productores del Rancho Los Sauces optaron por buscar alternativas que los llevara al crecimiento de su unidad de producción sin sobreexplotar los recursos naturales. Por lo que, el apego de la metodología, de identificación de innovaciones en cadenas agroalimentarias les permitió conocer su proceso productivo y como sobresalir a las condiciones cambiante del entorno. Esta metodología presenta quienes son, realiza un mapeo de la cadena, de sus integrantes, del mercado meta y las actividades a realizar para satisfacerlo, un análisis de costos en los procesos actuales e ideales y su comparativo, indicadores de resultados por tiempo, el ingreso de innovaciones, los resultados en el producto del antes y después de la metodología.

#### Palabras claves

Ganadería, productores, cadena, innovaciones y valor

#### Abstract

Ranching is an economic activity that is responsible for the reproduction, breeding and treatment of domestic animals. To Carry out the production of bovine cattle, it is necessary to have vegetation for their food, Access to water sources and a suitable climate. Since, this activity can occur intensively, extensively or for self-consumption. Due to the

scarcity of rain and rangeland coefficient in Baja California Sur, producers from Rancho Los Sauces chose to look for alternatives that would lead to the growth of their production unit without overexploiting natural resources. Therefore, the adherence to the methodology, for the identification of innovations in agri-food chains, allowed them to know their production process and how to excel in the changing conditions of the environment. This methodology presents who they are, a mapping of the chain its members, the target market and the activities to be carried out to satisfy in, an analysis of costs in the current and ideal processes and their comparison, indicators of results by time, the entry of innovations, the results in the product of before and after the methodology.

### Key words

Ranching, producers, chain, innovations and value

### Introducción

La ganadería es una actividad económica que pertenece al sector primario y que consiste en la reproducción, crianza y tratamiento de animales domésticos con el fin de que sus productos sean de consumo humano (SIAP, 2018). Esta actividad es establecida de manera extensiva (agostaderos), intensiva (estabulada) o de autoconsumo. Así mismo, necesita de elementos tales como: la vegetación y forrajes para su alimentación, el acceso a fuentes de agua y un clima adecuado para el desarrollo de la actividad. En México, los estados con mayor producción bovina son: Jalisco, San Luis Potosí y Veracruz (SIAP, 2022). A pesar de que la ganadería no es la principal actividad de Baja California Sur, esta contribuye en la economía de productores de zonas rurales. Sin embargo, en la ganadería, las condiciones climatológicas en los agostaderos evitan su óptimo desarrollo, por la carga animal que registran los productores de la región. En donde, carga animal o coeficiente de agostadero se describe a la extensión de agostadero donde el ganado bovino con un peso de 450 kg que puede alimentarse. Para que no permita el sobrepastoreo, además, genere la recuperación del monte lentamente, sobre todo, incremente el peso de los animales (INIFAP, 2022). No obstante, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) registró que el coeficiente en agostaderos de Baja California Sur fue de 56 has por un animal de 450 kg por año.

Las expectativas de crecimiento y desarrollo en la ganadería disminuyen a la espera de precipitaciones pluviales como la principal fuente de agua. Por eso, los productores, la necesidad de reorientarse y buscar alternativas en la mejora de su proceso productivo, los llevo al apego de una metodolgia que les permitió identificar los actores y actividades que intervienen en la gestión de su unidad de producción, en el aprovechamiento de los recursos y evitar su sobreexplotación. De tal modo, la adopción de una metodología de identificación de innovación en las cadenas agroalimentarias pudiera impulsar a los productores a ser más productivos y competitivos. En tanto la cadena productiva se puede describir como una serie de eslabones que integran actividades de suministro, producción, transformación y comercialización en el proceso para la elaboración de un producto (Cayeros et al., 2016). En el mismo sentido, las cadenas de valor son eslabones de suministro hasta venta solo en ellos añaden valor a sus



productos (INES, 2019) tanto que, hace la diferenciación ante otras empresas. Por lo que, el objetivo de esta investigación es mostrar el enfoque y la generación de valor del producto en un grupo de cinco ganaderos del Rancho Los Sauces, Baja California Sur, después de haber realizado el análisis de cadena productiva en la crianza de ganado bovino en un sistema extensivo.

### Metodología

Investigación participativa con datos mixtos a través de orientaciones metodológicas: identificación de innovaciones y cadenas agroalimentarias (INCA-RURAL, 2016).

#### Población de estudio

La población de estudios son cinco productores dedicados a la crianza de ganado bovino para venta en pie con sistema extensivo, en el año 2021-2022.

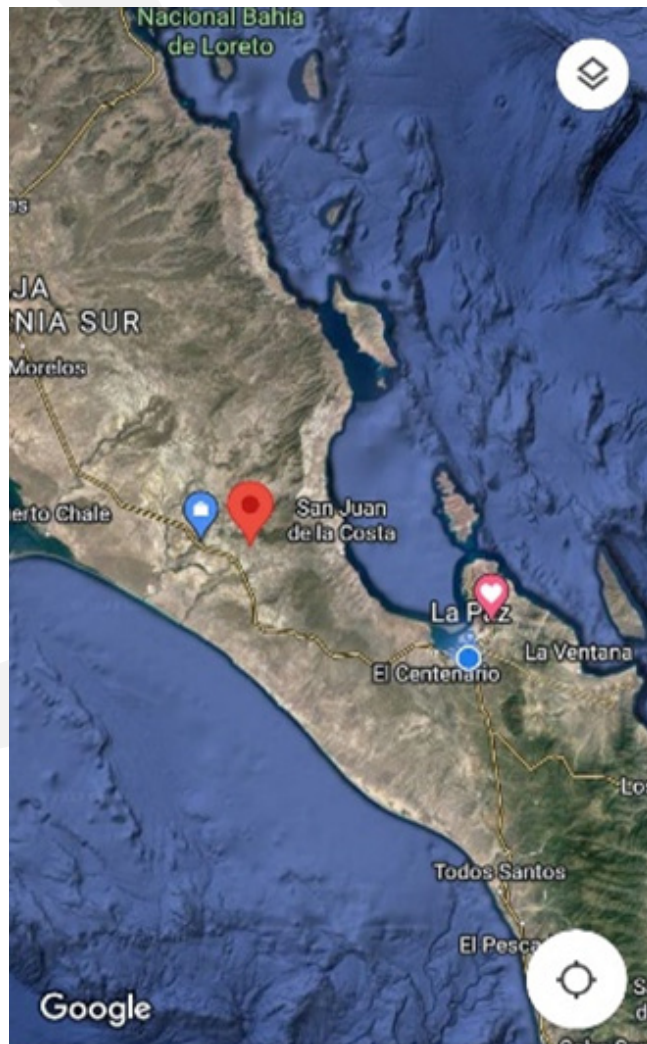
#### Ubicación de estudio

Macro localización: El estudio se realizó en el Estado de Baja California Sur, México; en cuanto al estado, este cuenta con cinco municipios, los cuales son: Mulegé, Loreto, Comondú, Los Cabos y La Paz (INEGI, 2020). En este último municipio, las condiciones climatológicas evitan el desarrollo de la ganadería y con ello pérdidas económicas. En 2021, INEGI dio a conocer aspectos geográficos de la región que obstruyen el desarrollo de la ganadería. Es decir, el clima que predomina es “*muy seco semicálido con lluvias en verano*”, la precipitación media anual es de 186.2 mm (milímetros), la temperatura media anual de 24.8 °C (grados celsius), además de suelos pedregosos y de color claro. Además, el tipo de vegetación que prevalece en los agostaderos son cardón, pitahaya agria, pitaya dulce, ocotillo, lomboy, palo blanco, torote, tepeguaje, mezquite, chamizo y pastizales.



Fuente: INEGI, 2018

Micro localización: Rancho Los Sauces Con coordenadas 24.381354 N, -110.958829 W ( (Maps, 2023), pertenece al ejido San Hilario, y ésta ubicado al norte de la ciudad de La Paz y es parte del mismo municipio. Específicamente, en el km 100 de la carretera transpeninsular La Paz - Ciudad Constitución. Para aspectos socioeconómicos, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información (2020), el ejido contó con una población total de 43 habitantes.



Fuente: Google Maps, 2023

## Desarrollo

Respuestas al instrumento:

¿Quiénes son?

Son un grupo de productores, pertenecientes al Rancho Los Sauces, dedicados a la crianza de ganado bovino en sistema extensivo.

### ¿Qué se vende?

El principal producto que venden es el becerro macho de raza cruce con dos años como máximo y con un peso desde los 150 kilogramos (kg) hasta los 300. Aunque, en ocasiones, las vacas de reemplazo se venden con peso aproximado de 350 kg en promedio.

### ¿A quién le venden?

El producto se vende al Sr. Ernesto Lucero González al Sr. Simón Polo quienes fungen como intermediario del ejido.

## Mapeo de la cadena

### Representación de la cadena de valor

La cadena de valor para el producto carne está representada por siete eslabones, los cuales son: por suministro, producción, intermediarios, comercialización, transformación y distribución, venta final, y consumidor.

### Eslabón de participación de los productores

La participación de los ganaderos es en el eslabón de producción.

### Productos por cada eslabón

Para mostrar las características de los productos en cada eslabón, es necesario distinguir las principales diferencias en el producto inicial y en el final. Es decir, en el eslabón de producción y de intermediarios, el producto principal es becerro macho de año y medio en promedio, con un peso que oscila entre los 150 a 250 kg, y las vacas de reemplazo, estas pueden ser de hasta 350 kg. Para el eslabón de comercialización, el becerro pasa por un proceso de engorda, lo cual aumentan de peso. En el eslabón de transformación y distribución, el producto pasa por un proceso de engorda seguido por el sacrificio de los animales para pasar a la máquina de cortes. Finalmente, en el eslabón de ventas finales se distribuyen en anaqueles los cortes de forma mayorista y minorista para la adquisición de los clientes.

### Agentes que movilizan la cadena

Dentro del suministro, los agentes que movilizan la cadena son: forrajera San Joaquín, Alfalferos del Valle, veterinaria Chapa y Santo Domingo, Gasolineras, Ferretería, Financieras, Papelería y telefonía. Entre sus funciones están: abastecer de concentrados lechero, alfalfa, medicamentos y vitaminas, combustibles, herramientas de trabajo, material de oficina, financiamiento y tiempo aire. Dentro del proceso de producción, está la participación de cinco productores que se dedican a la crianza de ganado bovino carne. Los intermediarios y en el proceso de comercialización están Ernesto Lucero González, Simón Polo que cumplen la función de acopiar ganado bovino con especificaciones. Además de acopiar, José Luis Ibarra y Alejandro Rochín realizan la engorda de bovino. En el siguiente eslabón de transformación y distribución, SuKarne, empresa mexicana dedicada a la producción y comercialización de productos carne, realiza el sacrificio de

los animales y sus cortes en minoría. Por último, en ventas finales, aquí se realizan las ventas directamente a los consumidores.

### Actores involucrados en cubrir la demanda

La cadena para producción de ganado en el Rancho Los Sauces va desde suministro, producción, como intermediario a Ernesto Lucero González, seguido por Alejandro Rochín, a su vez él es proveedor de la empresa SuKarne y de ahí surten a los supermercados nacionales y extranjeros.

### Mercado meta (mm)

Para cubrir el mercado meta, los productores necesitan llegar hasta Alejandro Rochín, así evitaran un intermediario y obtendrán rendimiento.

### Características del producto que demanda el mercado meta

Las características que solicita Alejandro Rochín como mercado meta, son las siguientes (Rochín, 2022): Animal con cruz, ganado de dos paletas (joven), peso mínimo de 200 kg hasta 400 en macho, de 200 kg hasta 320 en hembras, no sea ganado criollo y pinto, no este golpeado ni rengo, no tenga exceso de papilomas y en su caso no tiene límite de animales en la compra.

### Condiciones del mercado meta

Las condiciones que demanda Alejandro Rochín como mercado meta son las siguientes (Rochín, 2022): Contar con guía de traslado y arete de identificación, tener título refrendado y actualizado, estar herrado (fierro en la pierna del lado izquierdo) y venteado (fierro en la paleta a lado derecho), tiempo de entrega de lunes a sábado en los corrales de SuKarne, el registro ante Secretaria de Administración Tributaria como persona física con régimen fiscal GANADERO, tener factura electrónica, cedula de identificación fiscal, comprobante de domicilio reciente (no mayor a tres meses), cuenta bancaria y CLABE interbancaria.

### Producto actual vs el que demanda el mercado meta

El siguiente esquema muestra las características del producto que ofrecen los productores y como las solicita el mercado. Esto para ver las diferencias significativas entre ambos mercados.

Tabla 1. Características actuales vs ideales del mercado meta

Actual (Gonzalez, 2022)	Ideales (Rochín, 2022)
Becerros con peso de 150 kg hasta 300 Edad del animal hasta dos años Compra de todo tipo para distribución en mercados locales No tiene límite en el número de animales para su compra	Animales con cruz Ganado de dos paletas (joven) Peso de 200 kg hasta 400 kg en machos y de 200 kg hasta 320 kg en hembras. No sea criollo ni pinto No este golpeado ni renga No tenga excesos de papilomas No tiene límite en el número de animales en la compra

Fuente: Elaboración propia

### Principal actividad para satisfacer las demandas del mercado meta

Por lo que, los productores deben hacer las siguientes actividades para satisfacer lo que solicita el mercado meta: mantener el ganado donde exista suficiente alimento en los agostaderos, producir una mayor cantidad de animales de raza para el cumplimiento de las características del mercado, tener constante control en las cargas de las vacas para producción por año, elegir a un representante con registro ante SAT con el régimen de persona física con actividad pecuaria y contar con factura electrónica, cédula de identificación fiscal y cuenta bancaria.

### Procesos asociados al logro de las características que demanda el mercado meta

El siguiente cuadro es para asociar las características con los procesos asociados. Estos procesos describen las actividades que se deben realizar los productos para el cumplimiento de las exigencias del mm:

Tabla 2. Proceso asociado a las características del producto

Características del producto	Proceso asociado
Animal con cruza Ganado de dos paletas (joven) Peso de 200 hasta 400 kg en macho y de 200 hasta 320 kg en hembra No existe volumen de compra	Crianza del ganado
Selección de los animales: No sea criollo ni pinto, no este golpeado ni rengo y que no tenga exceso de papilomas	Programación de venta

Fuente: Elaboración propia

### Procesos asociados a las condiciones que exige el mercado meta

Para el ingreso en el mercado meta, se necesita contar con ciertas condiciones en relación con los procesos asociados

Tabla 3. Proceso asociado a las condiciones del producto

Condiciones para el producto	Proceso asociado
Cumplir con las características	Crianza
Tener con guías de traslado y aretes de identificación Contar con título este refrendado y actualizado Este herrado (fierro en la pierna del izquierdo) y Venteado (fierro en la paleta a lado derecho)	Administración -Identificación -Documentación
Tiempo de entregas de lunes a sábado en los carrales de SuKarne	Logística -Programación de entregas -Transportación
Registro ante Hacienda Contar con factura electrónica y cédula de identificación fiscal Comprobante de domicilio reciente (no mayor a 3 meses)	Aspectos legales -Facturación
Tener cuenta bancaria y CLABE interbancaria	Contabilidad

Fuente: Elaboración propia

### Análisis colectivo de los procesos actuales de trabajo

En el siguiente análisis es necesario identificar todas las actividades que se realizan en el proceso de crianza de los animales; se analizará con lo que cuenta actualmente la producción y los costos que se originan (Cadena G F, 2022). En el análisis se contará como año de trabajo, pero solo serán registrados 8 meses de actividades ya que, en temporada de huracanes, las lluvias minimizan el trabajo de los productores ( (Dominguez, 2022)

Tabla 4. Actividades del proceso de crianza de 10 bovinos

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Qué utilizo?	¿Cuánto utilizo?	¿Cuánto cuesta?	Total \$	Observaciones
Búsqueda de los animales	A través de un vaquero			\$500.00		Becerro: El vaquero se encarga de señalar
Colocación de los becerros para venta		Corrales	1	\$500.00	\$500.00	El precio es para apoyar al mantenimiento de los corrales.
Identificación del animal		Técnico	10	\$50.00	\$500.00	El técnico cuenta con las herramientas.
		Aretes	10	\$50.00	\$500.00	El arete es comprado en SIINIGA y es por cabeza de ganado
		Herraje	Fierro	1		
Vacunación		Vacuna	10	\$50.00	\$500.00	
		Jeringa	10	\$10.00	\$100.00	
Destete		Destetadera	3	\$50.00	\$150.00	Es para los becerros
Pastoreo						Es hacia el agostadero
Total					\$2,350.00	Por 10 animales

Fuente: Elaboración propia

En programación de venta, se toma en cuenta las actividades de alimentación y administrativas para lograr la demanda del mercado actual. Las actividades son para un mes de trabajo:

Tabla 5. Análisis del proceso de alimentación

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Con que?	¿Cuánto utilizo?	Costo unitario	Costos \$
Alimentación	Transportación	Pick up	1	Ya se cuenta	
		Combustible (lts)	30	\$22.00	\$600.00
	Compra de forrajes	Concentrado lechero (Saco)	11	\$320.00	\$3,200.00
		Alfalfa (Paca)	15	\$130.00	\$1,950.00
Total					\$5,750.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Programación de venta

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Con qué?	¿Cuánto utilizo?	Costo unitario \$	Costo	
Programación de venta	Estimar fechas de venta	Apoyo de un calendario			\$0.00	
	Selección de animales a través del inventario	Con el cerrar el paso al agua			\$0.00	
	Notificar al comprador la fecha de entrega	Comunicación por celular				\$0.00
		Tiempo Aire			\$150.00	\$150.00
	Colocación y transportación de los animales	Vehículo propio				\$0.00
		Combustible		50	\$22.00	\$1,100.00
Total					\$1,250.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Análisis del proceso administrativo

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Con que?	¿Cuánto utilizo?	Costo unitario \$	Costo total \$
Proceso administrativo		Teléfono	1	\$300.00	\$300.00
		Papelería	1	\$200.00	\$200.00
Total					\$500.00

Fuente: Elaboración propia

### Investigaciones de los procesos de trabajo para lograr la calidad y las condiciones que demanda el mercado meta

Para cumplir con las exigencias del mm, los productores necesitaron de una estrategia que les apoyara con la crianza y alimentación del ganado en el sistema extensivo. Como las condiciones climatológicas no son aptas para fuentes de agua en el agostadero. Por lo que se optará por el acarreo y abastecimiento de agua para los animales en un punto medio del agostadero. Esta estrategia evitara el desgaste físico de los animales que recorrían hasta 10 kilómetros cada día para el abastecimiento de agua.

Tabla 8. Proceso asociado al acarreo de agua

¿Qué hare?	¿Cómo lo hare?	¿Qué utilizare?	¿Cuánto utilizare?	Precio unitario	Total \$	Observaciones	
Mantener el ganado en el agostadero	Arreglar camino	Mano de obra	1	\$2,400.00	\$2,400.00	Por dos semanas	
		Combustible (lts)	50	\$22.00	\$1,100.00		
	Colocar los bebederos en un punto intermedio	Tinaco de 5000 litros	1				Servirá como almacenamiento ya se cuenta
		Bebedero de 850 litros	1	\$7,000.00	\$7,000.00		Estará conectado al tinaco
		Flotador y tubería de PVC (juego)	1	\$1000.00	\$1,000.00		Será para el flujo de agua
	Acarreo	Carro Pick-up	1				Ya se cuenta con el
		Combustible (lts)	50	\$22.00	\$1,100.00		
		Tanque de 1000 (lts)	1	\$2,000.00	\$2,000.00		
		Bomba de agua y manguera					Ya se cuenta
	Total					\$14,600.00	

Fuente: Elaboración propia

\*Flotador: Mecanismo para regular el flujo del agua

Tabla 9. Análisis del proceso de acarreo de agua por un mes

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Con que?	¿Cuánto utilizo?	Costo unitario \$	Costo total \$
Manutención del ganado en agostadero	Mano de Obra*	El encargado del rancho			
	Acarreo del agua	Pick-up	1		
		Combustible lts	100	22	\$2,200.00
		Mantenimiento del Pick-up (2 veces al año)	2	\$1,000.00	\$2,000.00
				Total	\$4,200.00

Fuente: Elaboración propia

MO\* El encargado del rancho transportará el agua como productor, por lo que el total de los costos será entre 4 productores.

### Comparación de los procesos de trabajo "actual" e "ideal"

En el concepto de inversión, es para el ganado estabulado por la escasez de pasto a los alrededores de la fuente de agua.

Tabla 9. Proceso de trabajo "actual" para cubrir la demanda

Concepto de inversión	Costo	Meses	Total \$	Rendimiento
Crianza	\$2,350.00	1	\$2,350.00	10 animales
Alimentación	\$5750.00	8	\$46,000.00	
Programación de venta	\$1250.00	1	\$1,250.00	
Administración	\$500.00	8	\$4000.00	
Total			\$53,600.00	

Fuente: Elaboración propia

### Proceso de trabajo ideal con tan solo una inversión anual

Tabla 10. Establecimiento de agua

Concepto de Inversión	Costo
Establecer en el lugar intermedio con el ganado para su consumo.	\$14,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Proceso de trabajo "ideal" para cubrir la demanda

Concepto de inversion	Observaciones	Costo	Meses	Total	Rendimiento
Acarreo de agua inicial				\$14,600.00	90 animales
Crianza	Se realiza una vez por año	\$2,350.00	1	\$2,350.00	
Acarreo de agua		\$4,200.00	8	\$33,600.00	
Programación de venta	Se realiza una vez por año	\$1250.00	1	\$1,250.00	
Administración		\$500.00	8	\$4000.00	
Total				\$55,800.00	

Fuente: Elaboración propia

### Análisis del comparativo

La problemática de los productores de ganado bovino es el abastecimiento de agua. Pues, la fuente de agua, más cercana para el consumo animal, está a una distancia considerable. Entonces,



el ganado tiene que recorrer hasta 7 km para llegar y regresar a los pastizales del agostadero. En este trayecto, el animal se desgasta físicamente por lo que pierde músculo y no es rentable. Anteriormente, el análisis de cadena se hizo con tan solo un productor que cuenta con 10 cabezas de ganado, mientras que hay productores que cuentan con 30 cabezas. El gasto que se hace en tan solo 10 animales es de \$53,600.00. Esta suma es considerable pues es más de la 3/4 parte de si inventario. Así que, se optó por el acarreo de agua en un punto intermedio del Rancho Los Sauces y el agostadero, lo que hará más corto el trayecto de recorrido para los animales. Aunque la cifra del proceso ideal para cubrir con la demanda es mayor al proceso actual, la ventaja que el gasto se divide entre cinco productores. Por lo que, el gasto será menor y el rendimiento será mayor.

### Identificación de las innovaciones en los procesos de trabajo para atender las demandas del mercado meta

Tabla 13. Tecnologías y prácticas organizacionales a incorporar

Listado de herramientas a incorporar	Listado de prácticas organizacionales
Facturación (RFC, Cedula de Identificación fiscal)	Se tendrá mejor oportunidad de ingresar a nuevos mercados con mejores precios para las ventas.
Contabilidad (Cuenta bancaria)	Sera más sencillo manejar los ingresos y gastos.
Administración (Laptop)	En la computadora se llevará un registro del inventario, inversiones, gastos para ser eficiente con la producción. Así, se evita utilizar papelería física.

Fuente: Elaboración propia

### Indicadores de resultados previstos para la mejora continua a corto, mediano y largo plazo

A continuación, la información de nuestro mercado meta Alejandro Rochin y la demanda que tiene de ganado bovino en pie, llevó a reconsiderar la manera de trabajar de los productores para la disminución de costos de producción. Es por eso, que nació la idea de ubicar un lugar intermedio de la fuente agua y el agostadero para su aprovechamiento. La comparación de los procesos de trabajo ideal y el actual representará los beneficios de trabajar en equipo. Pero será a través de indicadores que se va a comprobar que el proceso ideal beneficiar a todos los productores.

Tabla 13. Criterios de competitividad de acuerdos

Tenga un incremento del 30 % en número de cabezas de ganado de su totalidad
Incremente las ventas en un 40 % de la producción anual
Genere mayor utilidad de hasta el 37.5 % de lo que se está logrando
Disminuya el proceso de gastos en alimentación en un 78 %, solo se utilizaría para cubrir la alimentación de vacas recién paridas para mejorar el desarrollo de los animales
Mejore en los aspectos de comercialización en un 50% de lo que se vende actualmente, con el abarcamiento a un nuevo mercado y como competencia para otros productores. Ya que se venderá a un mejor precio, aun así, existan gastos por traslado.
Estos resultados expresan los resultados que quiere lograr el grupo de productores. Lo anterior, será con la participación de compradores. Por ello, es importante identificar quienes se involucran en la realidad de los resultados.

Fuente: Elaboración propia

### Determinación de temporalidad para lograr esos criterios y operatividad en la forma de medir su logro

Para los lograr los criterios, durante el tiempo determinado, se mostrarán la forma de medir el logro de los indicadores

Tabla 14. Criterios y operación

Criterio de competitividad	CP* 1 año	MP* 2 a 3 años	LP * + de 3 años	¿Cómo nos daremos cuenta?	¿Cómo contabilizamos los logros?
Incrementará 30 % el hato ganadero		2 años		Incremento de inventario	Número de animales que nacerán ese año/ el total de inicio * 100
Incrementaran las ventas en un 40 % del total de la producción		2 años		Mayor número de entregas al comprador	Numero de entregas/ entregas ya realizadas * 100
Generará mayor utilidad hasta un 37.5 % de lo que se ha logrado		2 años		Total de ingresos en la cuenta bancaria a través de un estado de cuenta	Pago efectuado por la venta de 3 becerros / 100 * Inversión inicial (contabilización del ganado aproximado)
Disminución de los gastos de alimentación en un 78 %	1 año			Los egresos serán menores a través de un estado de cuenta	Gastos por un año en alimentación - gastos actuales = resultados * 100 / gastos de alimentación a un año inicial
Mejoras en aspectos de comercialización en un 50 %		2 años		Acceso a nuevos mercados	No. De contratos de ventas actuales / total de gestiones realizadas * 100

Fuente: Elaboración propia  
CP\* Corto plazo, MP\* Mediano plazo y LP\* Largo plazo

### Determinación de temporalidad en que habrán de lograrse las mejoras y operar como mediremos los resultados esperados por su incorporación a las rutinas de trabajo.

En esta fase, se mostrarán los procesos, mejoras y resultados. Así como, el tiempo en el que se va a lograr, como nos daremos cuenta y como lo contabilizaremos.

Tabla 15. Resumen de innovaciones identificadas

Fase productiva	Proceso de trabajo que los involucra	Mejora o Innovación para incorporar	Resultados esperados por las mejoras	Lo lograremos en años			¿Cómo nos daremos cuenta de que lo logramos?	¿Cómo contabilizaremos los logros?
				CP 1	MP 2 a 3	LP 3 y +		
Mantener el ganado en agostadero	Mano de obra							
	Ubicación del lugar intermedio y el Acarreo de agua	Instalación de tinacos con regulador automático para el llenado de bebederos	Densidad del hato ganadero		X		R e n d i - miento en los pesos de ganado, sin desgaste por los recorridos	Peso del animal actual de la fase/ Peso anterior * 100 = resultado menos el 100 (% inicial)

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuadro muestra la conversión de los gastos de tan solo un productor y los costos totales que serán dividido entre el total de animales del grupo de productores para ser más equitativo la producción.

Tabla 16. Conversión de costos por productor a un año

No. productores	Costos de producción	Observaciones
1	\$53,600.00	Total de gastos de alimentación por tan solo un productor durante un año de sequía
4*	\$55,800.00	Total de gastos con la ubicación del punto intermedio para el acarreo de agua para 90 cabezas de ganado
	\$620.00	Total, de gastos de producción por cada animal.
1	\$6,200.00	Costos de producción, en el caso de un productor que tiene 10 animales

Fuente: Elaboración propia

4\* Aquí no se cuenta al productor encargado, porque el realizará el trabajo de transportación de agua.

### Innovaciones asociadas al logro del resultado

Tabla 17. Logros y resultado

Resultado	Logro en años (plazos)			¿Cómo nos daremos cuenta de que lo logramos?	¿Cómo contabilizamos?
	CP 1	MP 2 a 3	LP 3 o +		
Disminución de costos de producción	X			Los costos de producción serán menores a los que se originan por la alimentación del ganado para cada productor	Costos de producción con acarreo de agua/costos de producción sin el acarreo y con alimentación *100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Innovaciones para el logro de resultados y en el tiempo que se reflejaran

Resultados esperados	innovaciones	Indicadores	Unidad de medida	Meta	Tiempo
Densidad del hato ganadero	Computadora: captura y registro de datos	Pesos del ganado	Kg	40 %	1 año
	Computadora: inventario de animales	Número de animales	Cabeza de ganado	100%	2 año
	App bancaria: transferencias electrónicas	Egresos	Pesos \$	50 %	1 año
	Cuenta bancaria: control de ingresos y egresos	Ingresos	Pesos \$	50 %	2 años

Fuente: Elaboración propia

### Programa de actividades para el fomento a la adopción de la innovación

Tabla 19. Cronograma de actividades y los responsables para seis meses de trabajo del año 2022

Actividad	Responsable	Tiempo					
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Ubicación del lugar	Gregorio Cadena Domínguez	X					
Acarreo de agua		X	X	X	X	X	X
Administración	Teresita Avigayl Angulo Espinoza	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el valor de haber implementado la metodología anterior, se observó al vender un animal justamente al año de producción. Para determinar las diferencias de implementar la metodología de análisis de cadena.

## Resultado

Tabla 20. Resultado en ventas de productos antes y después del proceso de innovación

Fecha	Producción	Descripción	Cantidad	Peso kg	Precio \$	Total
Enero 2022	Tradicional	Becerro macho de 2 años	1	193	\$47.00	\$9,071.00
Enero 2023	Con metodología	Becerro macho de 2 años	1	273	\$47.00	\$12,831.00

Fuente: Elaboración propia

## Conclusión

Sin duda, con la implementación de nuevas prácticas y técnicas de producción se obtuvieron mayores rendimientos, asimismo, el implemento de esta estrategia nació de las posibilidades con las que contaban los productores en la región, tanto de recursos naturales, financieros y materiales. La metodología de análisis de cadena llevó a los productores a reorientarse y mejorar en el proceso de producción, como en el caso de la capacidad de carga animal, que conlleva a sobreexplotar los agostaderos de un territorio árido. Además, hubo una equidad entre los productores, pues el costo para producir será a partir del número de animales con los que cuentan cada quien. También, con el análisis anterior se evitará la compra de forrajes y complementos alimenticios de los animales que incrementaban los precios y representaba un desgaste económico. Así como el encuentro de nuevos mercados para evitar intermediarios. Entre tanto, el objetivo de la investigación cabe señalar, era el de mostrar el valor en el producto de haber realizado esta metodología. Por lo que, en esta se aprecia un incremento 80 kilos en el peso entre los animales con las mismas características climáticas. A lo que resulta, el desgaste físico fue menor a años anteriores y el beneficio está por encima de un 40 % con respecto al precio del primer año.

## Referencias citadas

- Cayeros et al., S. E. (junio de 2016). Obtenido de <http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1434/Cadenas%20productivas%20y%20cadenas%20de%20valor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dominguez, G. C. (2022). (T. A. Espinoza, Entrevistador)
- Gonzalez, E. L. (septiembre de 2022). Acopiador de ganado bovino. (T. A. Espinoza, Entrevistador)

- INCA-RURAL. (2016). *Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural*. Obtenido de Orientaciones metodológicas: Identificación de innovaciones para la mejora competitiva de cadenas agroalimentarias : <https://es.scribd.com/document/446795885/Identificación-de-Innovaciones>
- INEGI. (2018). *Marco geoestadístico*. Obtenido de [https://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div\\_municipal/bcsmpioscolor.pdf](https://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/bcsmpioscolor.pdf)
- INEGI. (2020). Obtenido de [https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/territorio/div\\_municipal.aspx](https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/territorio/div_municipal.aspx)
- INEGI. (2021). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- INEGI. (2021). *Aspectos Geográficos de Baja California Sur*.
- INES. (02 de mayo de 2019). *Instituto Nacional de la Economía Social*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inaes/articulos/conoce-las-cadenas-de-valor>
- INIFAP. (2022). Obtenido de <https://www.gob.mx/inifap/es/articulos/rehabilitacion-de-agostaderos-en-ambientes-aridos-y-semiaridos-319808>
- Maps, G. (2023). Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/@24.3768416,-110.9688294,2608m/data=!3m1!1e3>
- Rochín, A. (septiembre de 2022). Encargado de Sukarne La Paz B, C, S. (T. A. Espinoza, Entrevistador)
- SEMARNAT. (2014). Obtenido de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2016/archivos/02\\_agrigan/D2\\_AGRIGAN04\\_06.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2016/archivos/02_agrigan/D2_AGRIGAN04_06.pdf)
- SIAP. (06 de marzo de 2018). *Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero*. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-ganaderia-simbolo-de-fortaleza-del-campo-mexicano>
- SIAP. (20 de julio de 2022). *Sistema de Información Agroalimentaria*. Obtenido de Población ganadera: <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762>



## Características del manejo productivo y de venta del caprino cárnico en la comunidad del Pitayo Puebla

### Characteristics of productive management and sale of meat goats in the community of Pitayo-Puebla

Hernández Hernández, Jorge Ezequiel<sup>1\*</sup>; Ibarra Flores, Fernando A.<sup>2</sup>;  
Martín Rivera, Martha H.<sup>2</sup>; Moreno Medina, Salomón<sup>2</sup>; Utrera Quintana, Fernando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Universidad de Sonora

\*ovichiv\_05@yahoo.com

#### Abstract

The main objective of this study was: to characterize the productive management and sale of meat goats in the community of Pitayo, Puebla. This community is located in the municipality of Zacapala, Puebla. This community is located in the municipality of Zacapala, Puebla. Community that has a forage potential of arboreal-shrub type, where this woody forage; It is remarkable in its protein content, for being natural in its pastoral production system and low in cost due to the supplementation offered to meat goats in that region. The materials and the methodology used were: 3 family-type goat herds with a total population of 210, variables (productive and sale) were characterized in the goats studied. Where a survey-type methodology with interview was followed as recommended by Raj (1995). All the information surveyed was concentrated in an Excel sheet, later descriptive statistics were applied to the variables studied; with the statistical program, SPSS 10 for Windows. The duration of the study was carried out in two periods: first (April and May) and second (August and September) of 2018. Regarding the results, it was found that this goat production system is of the meat type and savings with self-consumption for the 3 producers of Pitayo, in the municipality of Zacapala, Puebla. It has natural rangelands (cerril), with more than 80 hectares/producer having silvopastoral forage as essential food for their goats. They reduce feeding costs and the minimum cost in production, is due to vaccination and deworming activities. Finally, the 3 producers of the goat herds were found in this characterization surveyed; where it is marketed in a local and regional market under 2 modalities: first (fattening goat) and second (white barbecue), at a cost of \$2,466.6 Mexican pesos (foot or package) with an equivalent of USD 131.2 and \$446.3 Mexican pesos, an equivalent in USD 24.00/ kg respectively.

## Keywords

Characterization, producers, goats, meat, woody

## Resumen

El principal objetivo de este estudio fue: caracterizar el manejo productivo y la venta del ganado caprino cárnico en la comunidad del Pitayo, Puebla. Esta comunidad se encuentra en el municipio de Zacapala, Puebla. Comunidad que tiene un potencial forrajero de tipo arbóreo-arbustivo, donde este forraje leñoso; es notable en su contenido proteico, por ser natural en su sistema de producción pastoril y bajo en costo por la suplementación ofrecida al ganado caprino cárnico en esa región. Los materiales y la metodología utilizada fueron: 3 rebaños caprinos de tipo familiar con una población total de 210, se caracterizaron variables (productivas y de venta) en el ganado caprino estudiado. Donde se siguió una metodología tipo encuesta con entrevista como lo recomienda Raj (1995). Toda la información encuestada, se concentró en una hoja de Excel, posteriormente se aplicó estadística descriptiva a las variables estudiadas; con el programa estadístico, de SPSS 10 para Windows. La duración del estudio se realizó en dos periodos: primero (abril y mayo) y segundo (agosto y septiembre) del 2018. Con respecto a los resultados, se encontró que este sistema de producción caprino es de tipo cárnico y de ahorro con autoconsumo para los 3 productores del Pitayo, en el municipio de Zacapala, Puebla. Tiene agostaderos naturales (cerril), con más de 80 has por productor teniendo un forraje silvopastoril como alimento esencial para su ganado caprino. Reducen costos por alimentación y el gasto mínimo en la producción, es por actividades de vacunación y desparasitación. Finalmente, se encontró en esta caracterización encuestada a los 3 productores de los rebaños caprinos; donde, se comercializa en un mercado local y regional bajo 2 modalidades: primera (caprino de engorda) y segunda (barbacoa blanca), a un costo de \$2,466.6 pesos mexicanos (pie o bulto) con equivalencia en USD 131.2 y \$446.3 pesos mexicanos, un equivalente en USD 24.00/ kg respectivamente.

## Palabras clave

Caracterización, productores, caprinos, carne, leñosas

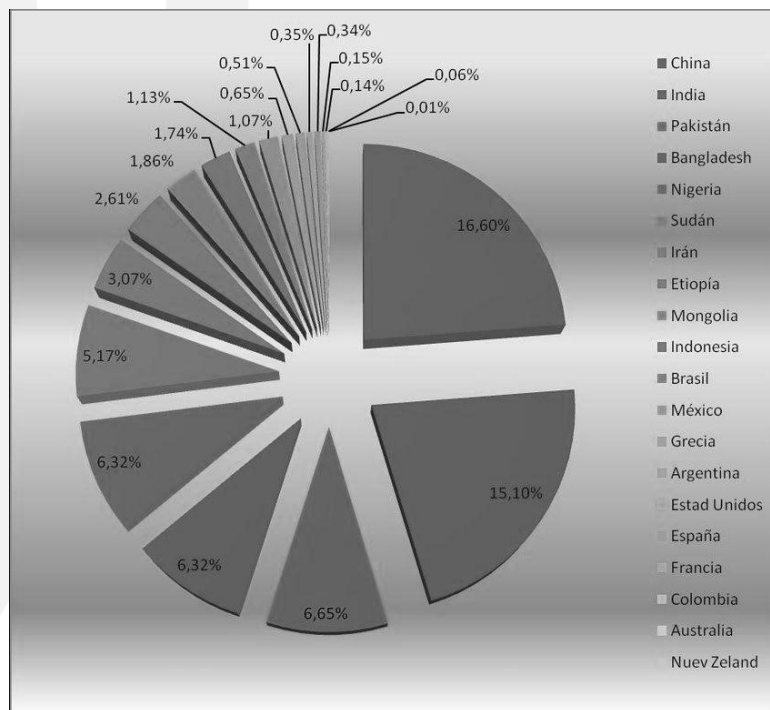
## Introducción

La producción de cabras en la actualidad representa un importante recurso productivo en muchos países del mundo. Además, produce efectos beneficiosos sobre el medio ambiente. Algunas de las intervenciones como las caracterizaciones productivas, que se están realizando en el sector caprino ayudan para mantener rentable y sostenible su explotación (Chávez *et al.*, 2022). Sus principales productos son leche, carne y lana. Si bien la producción de lana se asocia generalmente con sistemas extensivos, la producción de carne

y especialmente la producción de leche están asociadas con sistemas semi-intensivos o intensivos (Haenlein, 2001). La cabra fue uno de los principales mamíferos domesticados por el hombre y ha sido parte de las civilizaciones antiguas y actuales, pues puede proveer de carne, leche, fibra y pieles. El caprino es un animal que se destaca por su rusticidad, precocidad, docilidad y adaptación al medio ambiente. De origen asiático, es una especie estrictamente productora de leche, aunque también constituye una especie productora de carne, cuero e incluso pelo (Montemayor, 2018).

La ganadería caprina en el mundo tiene un inventario ganadero de 709.9 millones de cabezas, localizadas principalmente en los trópicos, entre los países con mayor número de animales destacan en orden de importancia China, India, Pakistán, Bangladesh, Nigeria y Sudan (Figura 1).

Figura 1. Tomada de Moreno, V.D. (2023)

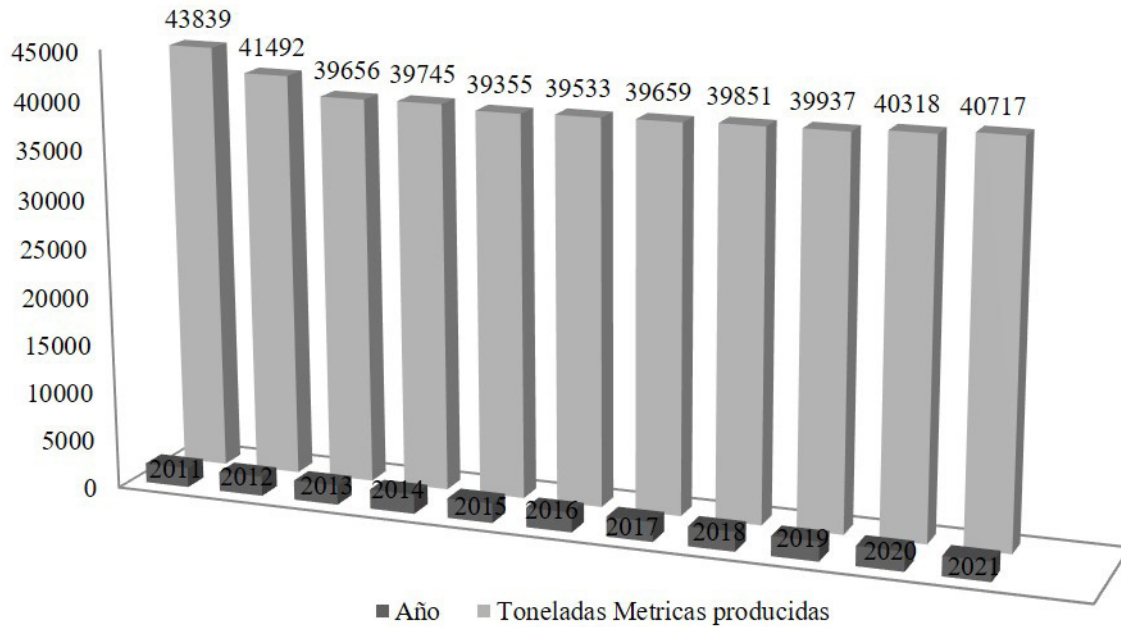


Debido al crecimiento de la población humana, la preocupación por la utilización de los recursos y los impactos ambientales, se espera que todos los sectores animales produzcan más con menos en el futuro. No será una excepción para las cabras (Gispert *et al.*, 2019). Sin embargo, la crianza caprina no ha ocupado un lugar relevante como actividad productiva en algunos países como Cuba; por tal motivo, esta se asocia a los sistemas tradicionales de crianza y forman parte de los modos de vida de las familias campesinas (La O, 2013) y Oficina Nacional de Estadísticas e Información (2014). Por tanto, de acuerdo con Dubeuf *et al.* (2018), la caracterización del funcionamiento de los sistemas de cabras sería el primer paso antes de proponer qué cambios emprender.



México se caracteriza por ser un país importante en la producción de cabras en América Latina, actualmente cuenta con una población estimada de 8.8 millones de animales (SIAP 2020). Esta población de caprinos, producen 167.000 toneladas de leche (1,1% producción mundial) y 48.000 toneladas de carne (0,89% producción mundial). En 2021, el volumen de producción de carne de caprino en México casi alcanza las 40.000 de toneladas métricas (Figura 2). Esto representó un ligero incremento en comparación con el volumen de producción reportado un año anterior.

Figura 2. Volumen de producción de carne caprina en México 2011-2021.  
Tomada de Statista Research Department (2023)



La crianza de cabras junto con la agricultura son las principales actividades productivas y de subsistencia de diversos grupos familiares indígenas (Romero, 1990; Mendoza, 2002). En México la producción de caprinos es una opción económica para enfrentar la pobreza en las zonas rurales, por la cantidad de ingresos y la cantidad de productores (Díaz *et al.*, 2018; Chávez *et al.*, 2022). La acumulación de estos conocimientos ha contribuido a la construcción de una memoria biocultural que se ha modificado con el tiempo, permitiendo una adaptación continua a condiciones ambientales y sociales cambiantes, generando nuevos conocimientos en el manejo productivo de los caprinos (Dehouve *et al.*, 2004, Cabrera *et al.*, 2011).

Este sector se concentra principalmente en las zonas áridas y semiáridas que corresponden al 60% del país, extendiéndose de sur a norte (Figura 1). Siendo los principales estados según sus censos: Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, Guerrero, Coahuila, Zacatecas, Guanajuato y Michoacán (Montemayor, 2017). Así, como el sistema de producción y sus productos zootécnicos Ver figura (3).

Figura 3. Ubicación de los diferentes sistemas de explotación caprinos en México según su fin productivo. Tomada de Montemayor (2017)



En México, existen diferentes formas de venta o comercialización, destacando la venta de animales extremadamente jóvenes para elaborar cabrito al pastor o cabrito asado. La mayor parte de los cabritos provienen de razas lecheras o cruza, los adultos normalmente se venden en pie directamente en las unidades de producción con edades de 6 meses en adelante (Hernández, 2006).

La crianza del ganado caprino encuentra su rentabilidad en la producción de carne que se destina para venta y consumo, asimismo, en la producción de leche de cabra tanto para consumo humano como para elaboración de quesos y dulces (Hernández *et al.*, 2014).

Los productos obtenidos de la caprinocultura varían de acuerdo con la región como lo describe (Chávez *et al.*, 2022), por ejemplo: Nuevo León, Región Lagunera y San Luis Potosí, se produce cabrito, el cual se hace a las brasas y requiere diversos rituales de preparación para que su cocimiento sea óptimo. En Jalisco, la carne se utiliza para hacer una típica birria, la carne se marina con los chiles molidos y se deja reposar varias horas; luego, se envuelve en pencas de maguey y se cuece en un horno bajo tierra, para ser servida en un plato hondo y se le echa cilantro y cebolla picada.

En Puebla y Oaxaca se acostumbra el mole de cadera, el cual se llama así porque se hace con los huesos de la cadera y el espinazo del chivo (Hernández *et al.*, 2014). En Veracruz, Guanajuato, Región Lagunera, Estado de México, Querétaro se preparan quesos frescos y quesos tipo gourmet. En Guanajuato es tradicional la preparación de cajeta de Celaya,

dulces, natillas y obleas, productos que son de gran tradición en México. También en este estado se aprovecha la piel del caprino para la realización de calzado fino (Chávez *et al.*, 2022).

Zacatecas es el principal estado productor de carne en canal de caprino, el cual obtuvo más de 302 millones de pesos por las 4 mil 540 toneladas producidas; en el caso del cabrito, Puebla produjo más de 1 millón de estos, teniendo como mercado Nuevo León y cubriendo la demanda en ese estado. El principal objetivo de este estudio fue: caracterizar el manejo productivo y la venta del ganado caprino cárnico en la comunidad del Pitayo, Puebla.

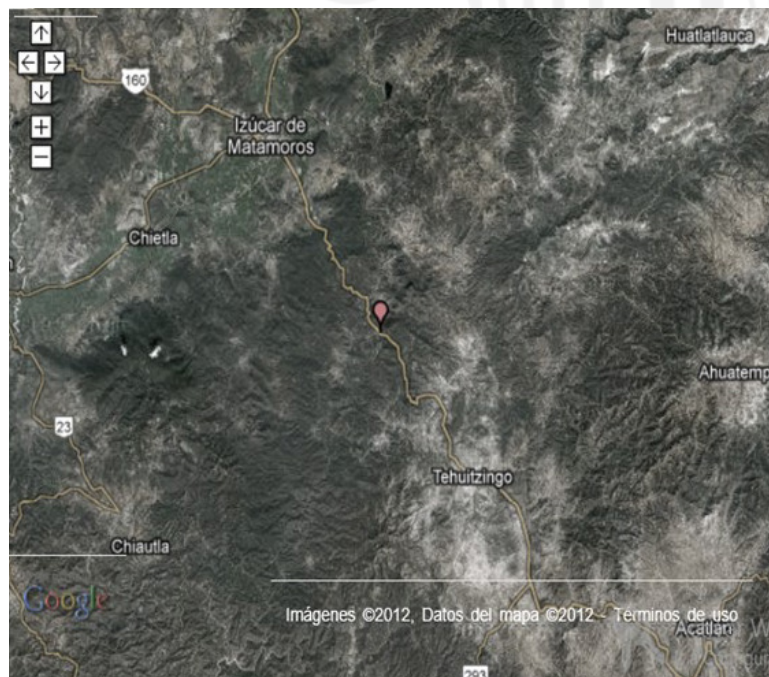
## Materiales y Métodos

### Localización del estudio

La localidad de El Pitayo está situada en el Municipio de Zacapala (Figura 4), al sur del Estado de Puebla), con coordenadas de longitud (dec): -98.056944 y latitud (dec): 18.516944 existiendo 30 habitantes. Dentro de todos los pueblos del municipio, ocupa el número 15 en cuanto a número de habitantes; el pueblo de El Pitayo, está situado a 8.3 kilómetros de Zacapala que es la localidad más poblada del municipio en dirección Norte. Sus colindancias son: al Norte colinda con los municipios de Huatlatlauca, Chigmecatitlán y Tlaltetpan, al Sur con Santa Inés Ahuatempan y Cuayuca de Andrade, al Oriente con Molcaxac y Tepexi de Rodríguez y al Poniente con Coatzingo y Ahuatlán.

El Pitayo está a 1,546 metros de altitud. Clima semicálido subhúmedo, con lluvias en verano: temperatura media anual entre 22 y 36 °C; temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; precipitación del mes más seco menor de 60 milímetros; lluvia invernal con respecto a la anual menor de 5% (INEGI, 2010).

Figura 4. Ubicación de la comunidad del Pitayo en el Municipio de Zacapala, Puebla

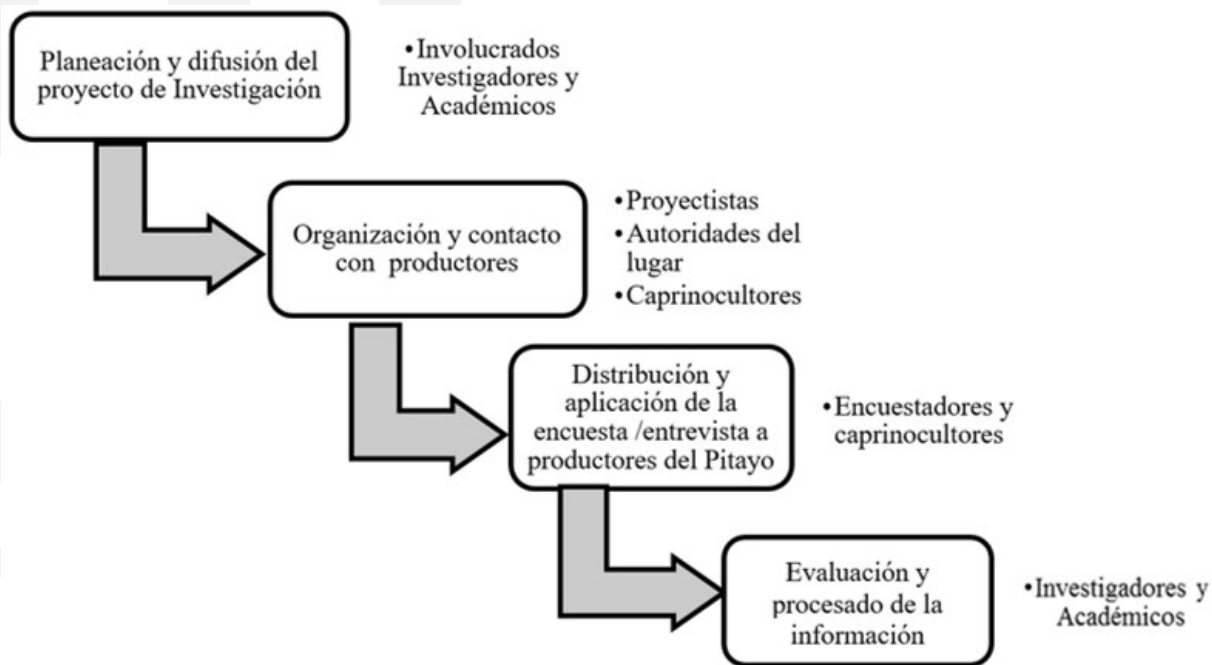


La mayor parte del municipio está cubierto de selva baja caducifolia, asociada en ocasiones a vegetación secundaria arbustiva y arbórea; al oriente presenta algunas zonas de pastizales inducidos y áreas reducidas de bosques de encino. Por último, en áreas dispersas en todo el municipio se encuentran espacios dedicados a la agricultura de temporal, que están creciendo a costa de la vegetación natural. Zacapala al igual que el Pitayo se encuentra en una zona semiárida. Aun así las cosechas en productos agrícolas han formado parte del sustento principal del municipio. Algunos otros recursos son las zonas áridas; además cuenta con algunos montículos y arena de barranca. Se trabaja la tierra, sembrándose maíz, calabaza, tomate, cebolla y frijol, entre otras hortalizas, así como aguacate, anona y zapote negro, entre otros frutos (Municipios del estado de Puebla, 2023).

### Metodología del estudio

Se inició este proyecto con la selección de la comunidad a estudiar, a través de alumnado proveniente de del Pitayo-Zacapala, Puebla. En la figura (5), se observa el procedimiento del proyecto de investigación; así como, la aplicación de la encuesta (cuestionario) metodológica con los caprinocultores entrevistados.

Figura 5. Procedimiento metodológico aplicado a los caprinocultores del Pitayo en el municipio de Zacapala, Puebla.



Debido a la baja población de la comunidad del Pitayo, se encuestaron tipo Raj (1995), 3 unidades de producción caprina de tipo familiar, registrándose la experiencia como productor de caprinos, edad, tenencia de la tierra, agostadero y sistema de producción utilizado, manejo del rebaño, fin zootécnico, alimentación, reproducción, medicina preventiva y salud, venta o comercialización de animales de sus caprinos.

Se ordenó toda la información capturada por el instrumento de la encuesta, para el análisis descriptivo exploratorio de acuerdo con tres categorías formuladas en el cuestionario aplicado a los caprinocultores: socioeconómico, producción de hatos y venta del caprino cárnico. Esto a través del programa estadístico SPSS 10 para Windows.

## Resultados y Discusión

Los 3 rebaños caprinos de la región de estudio, cuentan con una experiencia como productores de estos pequeños rumiantes, alrededor de 55 años; a través, de tres generaciones con carácter familiar (abuelos, padre e hijos). La experiencia que tienen en la actividad caprina es amplia, desde la generación inicial con los abuelos que iniciaron la actividad productiva de caprinos; esto es similar, a los caprinocultores de la Mixteca y de los Valles Centrales de Oaxaca, al realizar un estudio descriptivo de la producción caprina tradicional en esas regiones oaxaqueñas. Acerca de su experiencia como productores (Ortiz *et al.*, 2022).

En el cuadro (1), se muestra un contexto del nivel educacional y territorial (has.) con su actividad productiva de los caprinocultores del Pitayo-Zacapala, Puebla.

Cuadro 1. Características propias del productor y sus rebaños en el Pitayo-Zacapala, Puebla.

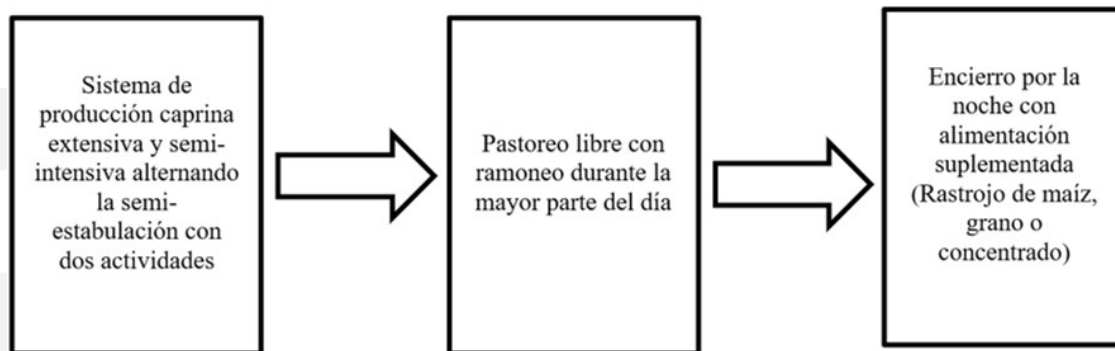
Rebaños	Nivel de estudios del productor	Hectáreas del productor	Tipo de producción	Tipo de mano de obra	Edad del productor (años)	Inventario Caprino de los tres rebaños
1	Primaria	85	Ahorro familiar	Familiar	52	65
2	Secundaria	96	Ahorro familiar	Asalariada	56	75
3	Primaria	84	Ahorro familiar y autoconsumo	Familiar	48	70
						Total=210

La actividad de trashumancia en esta región estudiada no se practica a diferencia en un estudio similar realizado por Ortiz *et al.* (2022), encontró que esta actividad de la trashumancia es primordial; ya que hallaron en el 20% de los entrevistados, una fuente principal de ingresos y de sustento para sus familias.

Con respecto al sistema de producción utilizado por los 3 rebaños en el Pitayo, se encontró de forma extensiva y semi-intensiva; donde, las grandes extensiones de hectáreas con las que cuentan los productores, son aprovechadas para el agostadero de los caprinos durante todo el año de forma libre. En ocasiones con más frecuencia en los terrenos de pastoreo (época de lluvias), que en época de estiaje. En relación con este principio, los sistemas productivos caprinos predominantes en Latinoamérica, son los de pastoreo libre, donde la mayoría de estos se utilizan a la producción de carne y cueros (Jiménez, 2018).

En el caso del sistema semi-intensivo, los productores encuestados de la región de estudio engloban sus respuestas en el manejo de sus rebaños con alternancia; conforme, a las condiciones climáticas y el estado fisiológico de sus caprinos (Figura 6).

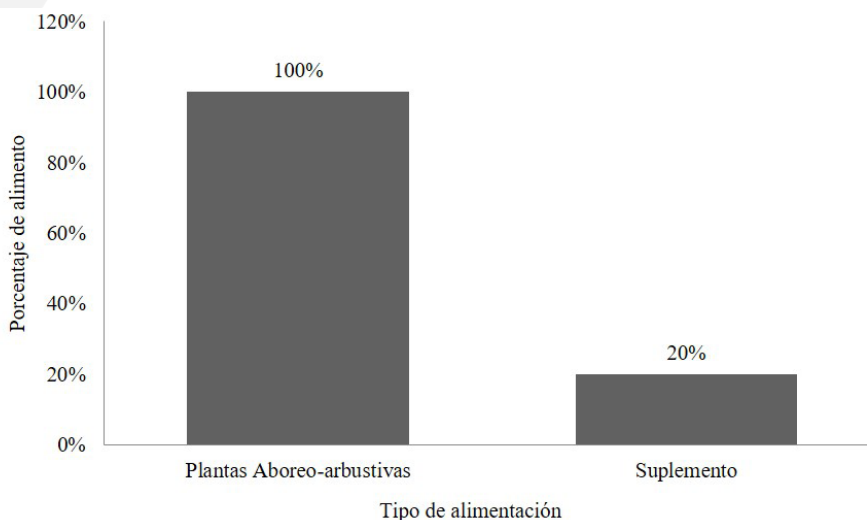
Figura 6. Manejo de los tres rebaños caprinos con respecto a los sistemas de producción en el Pitayo-Zacapala, Puebla.



El pastoreo durante el día, comprendió de 8:00 am a 16:00 pm, encerrando al rebaño y se administraba la suplementación del alimento; donde, el suministro de agua se administraba en dos horarios, el primero de 13:00 pm a 14:00 pm (rio o jagüey), el segundo horario al encierro (bebederos). Hernández *et al.* (2011), en un estudio realizado en el municipio de Piaxtla, el suministro de agua se realizaba en un solo horario, el cual se proporcionaba al regreso del pastoreo y encierro de los rebaños caprinos. Actividades como lactancia en los cabritos, se realizaba por las mañanas antes de iniciar el pastoreo y al regreso del rebaño durante el encierro del ganado caprino. En cuanto al destete antes de iniciarlo (4-5 meses), se castraban todos los machos para destinarlos finalmente a la engorda para su comercialización alrededor de los 10 a 12 meses; similares tiempos, de engorda y comercialización encuentra Hernández *et al.* (2011), pero sin el manejo de castración, en los rebaños de las comunidades de Tehuaxtla y Maninalcingo pertenecientes al municipio de Piaxtla, Puebla.

Con respecto a la alimentación, las principales características fueron plantas arbóreo-arbustivas para toda la población del ganado caprino; de este, solo cabritos, hembras lactantes y caprinos con baja condición corporal recibieron suplementación (Figura 7).

Figura 7. Porcentajes Alimenticios de los 3 rebaños caprinos caracterizados en el Pitayo-Zacapala, Puebla.



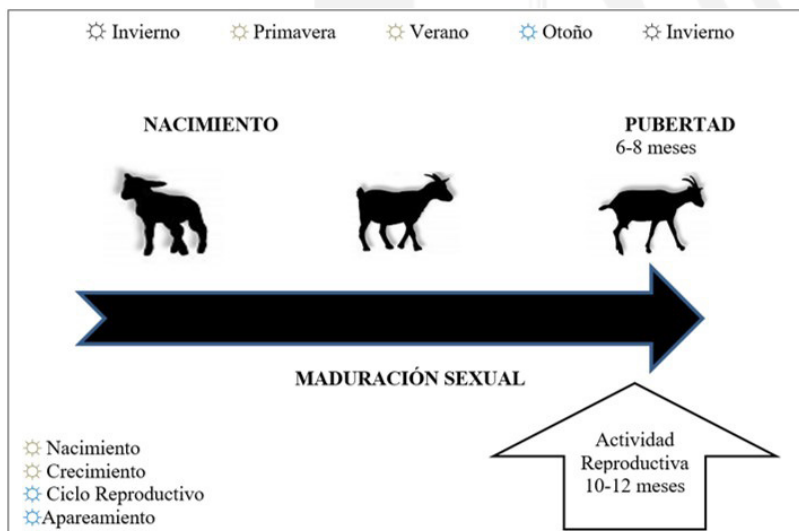
Las principales plantas arbóreo-arbustivas consumidas en los tres rebaños del Pitayo fueron: Mezquite (*Prosopis*), Huamuchil (*Pithecellobium dulce*), (Huizache (*Acacia farnesiana*), Uña de gato (*Uncaria tomentosa*), Cubata (*Acacia cochliacantha*). Maíz, Sorgo, Salvado, Cascarilla de soya y el Heno de alfalfa, conformaron el suplemento ofrecido a los caprinos; según, la disponibilidad en la época del año de estos forrajes y alimentos en la región del Pitayo.

En el caso del zacate de maíz, se ofertaba en la época de cosecha o recolección del grano en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo básicamente. Hernández *et al.* (2015), encontraron similares plantas arbóreo-arbustivas en las comunidades de Tehuaxtla y Maninalcingo; pertenecientes a la región Mixteca de Puebla, sobresaliendo con mayor presencia y consumo de: Palo de Brasil (*Haemotoxylum brasiletto*), Barba de Chivo (*Pithecellobium acatlense*), Huamúchil (*Pithecellobium dulce*), Cubata (*Acacia cochliacantha*) y Mezquite (*Prosopis*). Sin embargo, en los rebaños caprinos de esas comunidades en la Mixteca Poblana, no suplementaban a los rebaños con algún forraje o alimento en alguna época crítica del año en caprinos lactantes, bajos de condición corporal o enfermos.

La cantidad de suplemento ofrecido fue de 120 gr/ (cabritos, baja condición corporal y hembras lactantes), el suplemento en las épocas críticas del año, es una actividad practica; que favorece, el desarrollo fisiológico y productivo del caprino proporcionando bienestar animal, tal y como lo establece Flores (2017). La incorporación de suplementos energéticos, especialmente de granos, en la alimentación del ganado de carne, es una práctica frecuente entre los productores de carne con bastante éxito; siendo el caso, de los 3 rebaños caracterizados en el Pitayo de Zacapala, Puebla. La suplementación en cabras en cualquier época del año, con heno de alfalfa u otros forrajes e incluso algunos granos como el maíz; causan un efecto positivo, en la producción cárnica o láctea, generando bienestar y salud en estos pequeños rumiantes (Chagra Dib *et al.* (2002).

Con respecto a la reproducción en los 3 rebaños caprinos de la región estudiada, se encontró que las hembras manifiestan el celo (estro) durante todo el año, lo cual perfila un curso poliestrico de tipo estacional durante el periodo de otoño; como se muestra, en la figura (8).

Figura 8. El ciclo reproductivo de los rebaños caprinos en el Pitayo-Zacapala, Puebla.



De los 210 caprinos que suman los 3 rebaños estudiados, el 70% son 147 hembras, de las cuales 110 de estas iniciaron su actividad reproductiva, con el primer empadre a los 11 meses en promedio de toda la población activa. En el caso de los sementales cabríos cada rebaño del Pitayo, posee 2 sementales para cubrir el número de hembras en cada ciclo reproductivo. A continuación, en el cuadro 2, se muestran las enfermedades más representativas y sus porcentajes presentes en los 3 rebaños del Pitayo-Zacapala, Puebla.

Cuadro 2. Porcentajes de las enfermedades presentes en los 3 rebaños del Pitayo-Zacapala, Puebla.

Rebaños	Tipo de enfermedad	Nombre de la enfermedad	Número de caprinos afectados	Porcentajes (%)
1	Parasitosis (Externa)	Pediculosis	18	27.6
	(Interna)	Nematodiasis	45	69.2
	Reproductiva	Aborto	4	6.1
	Intoxicaciones	Casahuate y Alacranismo	6	9.2
2	Parasitosis (Interna)	Nematodiasis	58	77.3
	(Pódales)	Pododermatitis	25	33.3
	(Oculares)	Queratoconjuntivitis	12	16
	(Intoxicaciones)	Casahuate	8	10.6
3	Parasitosis (Interna)	Nematodiasis	50	71.4
	(Intoxicaciones)	Alacranismo	10	14.2
	(Piel)	Ectima contagioso	16	22.8
	(Pódales)	Pododermatitis	28	40

La enfermedad viral del Ectima contagioso en caprinos, como se muestra en el cuadro 2; representa un importante porcentaje de afectación y exclusivo del rebaño 3, con un 22.8% principalmente en cabritos. Sin embargo, en un estudio realizado en la Provincia de Formosa-Argentina, se encontró un 41% de afectación por Ectima contagioso en 134 Unidades de Producción, con una población de 5,205 caprinos, pero sin mencionar que edad o fase productiva de estos pequeños rumiantes (Macebo *et al.*, 2011). En este último caso, el porcentaje es alto por el número de caprinos analizados; además, se debe considerar que las barreras naturales (zona montañosa), son un importante elemento para defender contagios por convivencia o mercado al comercializarse en forma local o regional. En el caso de la Medicina Preventiva, solo se vacuna con la bacterina triple (carbunco sintomático, edema maligno y pasteurelosis), que contrarrestan problemas nerviosos por toxinas que producen estos clostridios y los problemas respiratorios ocasionados por la pasteurelosis en los rebaños caprinos (Larsen, *et al.*, 2019).

Finalmente, en el caso de la venta del caprino cárnico del Pitayo-Zacapala, Puebla, es para la comercialización de la barbacoa blanca; la cual, establece diferentes aspectos, en el mercado local regional del área de estudio. Ver cuadro (3).



Cuadro 3. Aspectos considerados en la comercialización del caprino cárnico en el Pitayo-Zacapala, Puebla.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Rebaños	3	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00
Edad del caprino a la venta (meses)	3	2.00	10.00	12.00	11.00	1.00	1.00
Peso aproximado a la venta (kg)	3	3.00	35.00	38.00	36.3	1.52	2.33
Precio a bulto (pesos)	3	100.00	2400.00	2600.00	2466.6	57.7	3333.3
Precio barbacoa blanca (kg)	3	11.00	439.00	450.00	446.3	6.3	40.3
Caprinos engordados por ciclo	3	7.00	18.00	25.00	21.00	3.6	13.00

La venta de este caprino cárnico, se realiza con fin zootécnico en engorda para la comercialización de la barbacoa blanca, donde, alcanza un valor promedio de \$2466.6 pesos, un equivalente aproximado de USD 131.2. El mercado es local y regional, en puntos de venta en restaurantes rurales, fondas, tianguis y puestos improvisados a pie de carretera cercanos al municipio de Zacapala, Puebla.

### Conclusiones

La caracterización de los rebaños del Pitayo-Zacapala en el estado de Puebla, es una importante herramienta en el conocimiento productivo y de comercialización; principalmente, dirigido a la producción de carne, especialmente en la preparación de la barbacoa blanca y que tiene una gran aceptación en el consumo de la región de Zacapala, Puebla.

Destaca el tipo de alimentación de tipo arbóreo-arbustivo, donde sus plantas leñosas concentran una importante cantidad de PC, haciendo posible el sustento de los rebaños caprinos, a un precio bajo de este forraje natural y libre de sustancias químicas, que puedan afectar la salud por el consumo humano

La venta de su ganado cárnico de los productores encuestados en este estudio, en especial a los mercados (local y regional), es significativo; ya que, al no tener inversión por costos de alimentación y mínima inversión en la Medicina Preventiva (desparasitación y vacunación), lo hace rentable en la comunidad del Pitayo. Como se observa en el cuadro (3), sus aspectos de manejo zootécnico, comercializando el caprino en pie (bulto) o en barbacoa blanca producida y vendida en un precio promedio de \$446.3 pesos mexicanos, un equivalente en USD 24.00/ kg.

### Referencias citadas

- Cabrera, R., Vargas, S., Bustamante Á, Olvera, J. (2011). Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. Primera edición. Colegio de Postgraduados-Altres Costa-Amic Editores. Puebla, México. 184p.
- Chagra Dib, E.P., Valdivia, C.L., Vera, T.A., Leguiza, H.D. (2002). Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales. Sitio Argentino de Producción Animal. 1-12. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/leche\\_caprina/15-algarrobo.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/15-algarrobo.pdf)

- Chávez, E.I; Cantú, S; Humberto González, R.H; Montañez, V.O.D. (2022). Sistemas de producción de pequeños rumiantes en México y su efecto en la sostenibilidad productiva. *Rev. MVZ Córdoba*, 27(1): 2246-2056.
- Díaz-Sánchez CC, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González Á, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Hernández-Mendo O. (2018). Evaluation of the profitability and competitiveness of sheep production systems in the region of Libres, Puebla. *Rev Mex de Cienc Pecu*, 9(2):263–277.
- Dehouve D, Cervantes R, Hvilshoj U. (2004) *La vida volante. Pastoreo trashumante en la Sierra Madre del Sur, ayer y hoy*. Primera edición. Jorale / Universidad Autónoma de Guerrero, Editores. México. 135 p.
- Dubeuf, J. P., Morales, F. D. A. R., & Guerrero, Y. M. (2018). Evolution of goat production systems in the Mediterranean basin: Between ecological intensification and ecologically intensive production systems. *Small Ruminant Research*, 163, 2-9, de <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.10.012>
- Flores, H.A., Araújo, F.T.J., Gomes da Silva, F., Ramírez, O.S. y Bernardo Murillo-Amador. (2017). Dietas a base de forraje tradicional y nopal (*Opuntia spp.*) enriquecido con proteínas para alimentar cabras. *Rev. Nova Scientia*. Vol., 9 (1): 149 – 166.
- Gispert Muñoz, Augusto C, Pedraza Olivera, Redimio M, Montes de Oca, Roberto Vázquez, y Bidot Fernández, Adela I. (2019). Características generales de sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba. *Rev. Prod Anim*, 31(3): 88-94. Epub 15 de diciembre de 2019. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202019000300088&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000300088&lng=es&tlng=es).
- Haenlein GFW. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. (2001). *J Dairy Sci*, Vol. 84(9): 2097– 2115. [https://dx.doi.org/10.3168/jds. S0022-0302\(01\)74655-3](https://dx.doi.org/10.3168/jds. S0022-0302(01)74655-3)
- Hernández, J. 2006. Valoración de la caprinocultura en la Mixteca Poblana: socioeconomía y recursos arbóreo-arbustivos. Tesis Doctoral. Universidad de Camagüey, Cuba.
- Hernández, J.E., Franco, F.J., Villarreal, O.A., Camacho, J.C., & Pedraza, R.M. (2011). Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la Mixteca Poblana. *Archivos de Zootecnia*, 60(230), 175-182. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000200002>
- Hernández, H.J.E., Carreón, L.L., Camacho, R.J.C., Franco, G. F.J., Hernández, R.D. (2014). Producción y Mercadeo de Carne Caprina en una Región Silvopastoril de la Mixteca Poblana, México. *Rev. Mex de Agro*, Vol. 35 (2): 1043-1051.
- Hernández, H.J.E., Villarreal, EBO., Camacho, R.J.C., Romero, C.S., De Jesús, C.A., Hernández, H.J.L. (2015). Valor nutricional de seis plantas arbóreo-arbustivas consumidas por cabras en la Mixteca Poblana, México. *Rev. Ciencia y Tecnología*, Vol. 8(1): 19-23.
- Inegi. (2010). Síntesis geográfica del estado de Puebla en CD-ROM, libro electrónico. México, D.F.

- Jiménez, L.M. (2018). Desarrollo de Foliculos y Cuerpo Luteo en Cabras como Respuesta al Suministro de Selenio. *Rev. Agro Prod*, Vol. 10(2): Recuperado a partir de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/946>
- La O, M.A. (2013). Estudio de conservación de las cabras criollas cubanas en la sub-cuenca Cautillo del Valle del Cauto. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, La Habana, Cuba.
- Larsen, L., Miceli, G., Mortola, E. (2019). Vacunas en rumiantes domésticos. Editorial Universidad de la Plata. Buenos Aires, Argentina. Pág. 72-110.
- Mancebo, O.A.; Russo, A.M; Giménez, J.N.; Gait, J.J.; Monzón, C.M. (2011). Enfermedades más Frecuentes en Caprinos de la Provincia de Formosa (Argentina). *Rev. Veterinaria Argentina*, Vol. 28(274): 1-16.
- Mendoza-Jiménez A, Ortega-Sánchez JL. (2009). Caracterización de la caprinocultura en el municipio de Tepelmeme Villa de Morelos, Oaxaca, México. *Revista Chapingo, Serie Zonas Áridas*. Vol. 8 (1): 75-80.
- Montemayor, H. M. (2017). Producción de Caprino en México. *Rev. Tierras (Caprino)*. (18): 24-27.
- Moreno, V.D.C. (2023). Inventario Mundial de Ganado Caprino. Recuperado el 25 de marzo de 2023 en [https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Paises-con-el-mayor-inventario-de-ganado-caprino-a-nivel-mundia-FAOSTAT\\_fig2\\_331641431](https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Paises-con-el-mayor-inventario-de-ganado-caprino-a-nivel-mundia-FAOSTAT_fig2_331641431)
- Municipios del estado de Puebla. (2023). Recuperado el 18 de marzo de 2023 en [https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Municipios\\_del\\_estado\\_de\\_Puebla](https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Municipios_del_estado_de_Puebla)
- Oficina Nacional de Estadística e Información. (2014) Existencia de ganado ovino y caprino. Distribución de la tierra del país y su utilización por provincias en junio de 2013. La Habana: ONEI, <http://www.onei.cu/>
- Ortiz-Morales, Oscar, Arias-Margarito, Ladislao, López-Ojeda, José Carlos, Soriano-Robles, Ramón, Almaraz-Buendía, Isaac, y Ramírez-Briebesca, Efrén. (2021). Estudio descriptivo de la producción caprina tradicional en las regiones mixteca y valles centrales de Oaxaca, México. *Rev. Ecosistemas y recursos agropecuarios*, Vol. 8(2): 2840. <https://doi.org/10.19136/era.a8n2.2840>
- RAJ, D. (1995). La estructura de las encuestas por muestreo, Editorial, FCE. México. Pág. 19-25.
- Romero, F.M.A. (1990). Economía y vida de los españoles en la Mixteca Alta: 1519-1720. Primera edición. Colección Regiones de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Pág. 636.
- SIAP. (2020) Población ganadera. Inventario 2019 Caprino. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564339/Inventario\\_2019\\_caprino .pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564339/Inventario_2019_caprino.pdf).
- Statista Research Department. (2023). Volumen de producción de carne de caprino en México de 2011 a 2021. Recuperado el 22 de marzo de 2023 en <https://es.statista.com/estadisticas/595155/volumen-de-produccion-de-carne-de-caprino-en-mexico/>



## Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco

### Socioeconomic and productive characterization of family goat units in The Sierra y Cañón de Jimulco Ecological Reserve

Perales García, Martha Vianey<sup>1\*</sup>; Alvarado Martínez, L. Felipe<sup>1</sup>; Vela Perales, Vianey<sup>1</sup>; Alvarado Martínez, Tomas E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

\*martha\_vianey12@hotmail.com

#### Abstract

In Mexico, goats are found in arid and semi-arid regions with low socioeconomic status and with scarcity of natural resources such as water due to prolonged droughts. According to SIAP, the goat population in the country is close to  $9 \times 10^6$  head of cattle, with an annual production of 40,480 tons of meat and 166,520 thousand liters of milk, which generates an economic spill of 1,136,645 and 2,801,264 million pesos respectively. In order to analyze the socioeconomic and productive characterization of family goat units in the Jimulco Canyon Region, 35 surveys were applied to social producers, they are a representative sample of the goat production of the Reserve, the variables to be analyzed focused essentially on socioeconomic, productive, marketing, infrastructure and profitability aspects. Obtaining as a result, that this is an activity carried out by hand with family labor with extensive production system, they mostly have temporary irrigation area to sow and the only sustenance is the commercialization of milk and kid.

#### Keywords

Goats, regional development, profitability, strategic planning

#### Resumen

En México, el ganado caprino se encuentra en regiones áridas y semiáridas con bajo nivel socioeconómico y con escasez de recursos naturales como el agua debido a sequías prolongadas. De acuerdo al SIAP, la población de caprinos en el país es cercana a los  $9 \times 10^6$  de cabezas de ganado, con una producción anual de 40,480 toneladas de carne y 166,520 miles de litros

de leche, lo que genera una derrama económica de 1,136,645 y 2,801,264 millones de pesos respectivamente. Con el objetivo de analizar la caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares de la Región del Cañón de Jimulco se aplicaron 35 encuestas a productores sociales, los mismos son una muestra representativa de la producción caprina de la Reserva, las variables a analizar se enfocaron esencialmente en aspectos socioeconómicos, productivos, comercialización, infraestructura y rentabilidad. Obteniendo como resultado, que esta es una actividad realizada artesanalmente con mano de obra familiar con sistema de producción extensivo, mayormente cuentan con superficie de riego de temporal para sembrar y el único sustento lo constituye la comercialización de la leche y el cabrito.

### Palabras claves

Caprinocultura, desarrollo regional, rentabilidad, planeación estratégica

### Introducción

La cabra fue el primer animal domesticado por el hombre capaz de producir alimento, hace cerca de 10 000 años. Desde entonces, siempre acompañó la historia de la humanidad, conforme testifican los diversos relatos históricos, mitológicos y bíblicos, que mencionan a los caprinos. A pesar de eso, pocas veces tuvo su valor debidamente reconocido (Doria, 1997, Bidot y Muñoz, 2016).

Dentro de la ganadería mundial, la producción caprina cobra relevancia desde el punto de vista socioeconómico, dado que representa un sustento para las familias de escasos recursos en las regiones rurales, las cuales destinan al autoconsumo o al mercadeo local los productos, subproductos y derivados de carne y leche, dado que son una importante fuente de proteína de origen animal (Bidot-Fernández, 2017).

La producción de cabra para abasto de carne y leche es parte del modo de vida de las familias desde la época colonial y son un importante elemento en la economía y la cultura de diferentes grupos sociales-marginales de muchas zonas semiáridas del país (García, et al. 2018). En los pequeños rumiantes de acuerdo al uso del suelo se reconocen los sistemas de producción intensivos, semi-intensivos y extensivos. (Aréchiga, et al, 2008).

De acuerdo con el SIAP (2021), Coahuila tiene un inventario caprino de 702,947 cabezas, que lo ubica en quinto lugar de importancia a nivel nacional; se producen 3,953 toneladas de carne en canal, cuyo valor posiciona al estado en el tercer lugar nacional (SIAP, 2021), con un valor estimado de la producción anual caprina de 260,988 miles de pesos, representando el 9.3% del total nacional (SIAP, 2021).

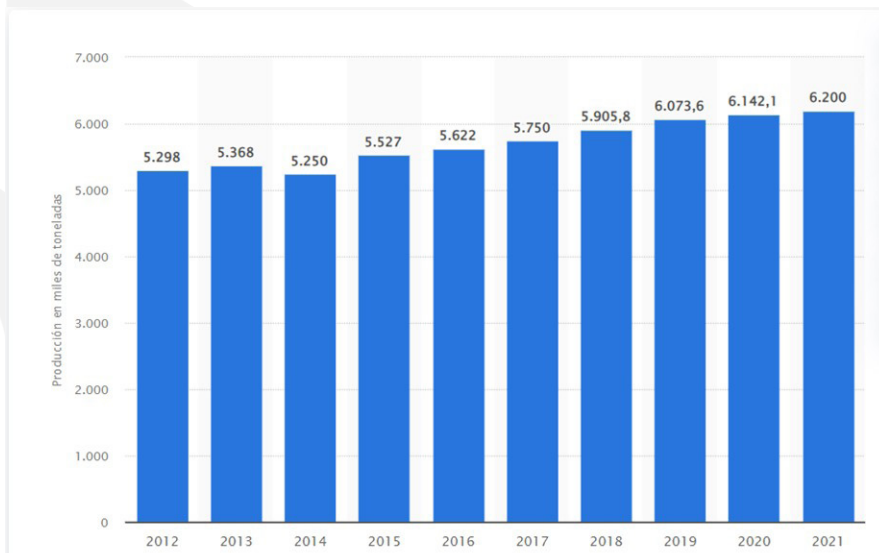
### Revisión de literatura

#### La producción caprina

De acuerdo a la Grafica 1, se muestra la producción de carne caprina a nivel mundial del año 2012 al 2021, donde se indica que la tasa de crecimiento oíslo en este periodo en 0.85%, muy bajo en comparación del crecimiento de la población mundial, lo que

reafirma las características productivas de la especie. En 2021, el volumen de carne de caprino producida siguió aumentando y alcanzó los 6,2 millones de toneladas, lo que supuso un ligero incremento con respecto al año anterior.

Gráfica 1. Producción mundial de carne de caprino, 2021



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/525875/produccion-mundial-de-carne-de-caprino/>

En México, el ganado caprino se encuentra en regiones áridas y semiáridas con bajo nivel socioeconómico, con escasez de recursos naturales como el agua debido a sequías prolongadas (Baraza et al., 2008). La población de caprinos en el país es cercana a los  $9 \times 10^6$  cabezas de ganado, que producen anualmente 40,480 toneladas de carne y 166,520 miles de litros de leche, lo que genera una derrama económica de 1,136,645 y 2,801,264 millones de pesos respectivamente (SIAP, 2021).

Los sistemas de producción, pertenecientes a los productores con escasos recursos, son fuertemente dependientes del pastoreo en tierras comunales, tienen poca productividad y considerablemente contribuyen al sustento de los agricultores (Hernándezvarría et al., 2006).

Desde el punto de vista económico, social y cultural, las cabras contribuyen a mejorar la calidad de vida de los productores (De Lucas y Arbiza, 2010; Devendra y Liang, 2012).

La alimentación se efectúa principalmente en terreno ejidal o comunal para el pastoreo en cerros y llanos, en lotes baldíos, o en terrenos agrícolas después de la cosecha. La elección del sitio de pastoreo es en función de la cantidad de plantas preferidas por las cabras (acahual, nabo, quintoniles, mazoquelite, pata de gallo, uña de gato, nopal, huizache, mezquite, palo dulce, encina, aunque este lejos del pueblo y/o aguaje (Hernández, et al. 2000).

En el norte del país se encuentra una de las regiones más importantes, la cual cuenta con alrededor del 9% de la población nacional de caprinos, esta es la Región Laguna.

En la Comarca Lagunera, la venta de leche y en segundo lugar el cabrito, representan los principales productos del sistema de producción en cuanto al ingreso que ellos generan (Villegas, 2016). En esta región, el 90% de los caprinos se explotan en condiciones extensivas consumiendo la flora natural de la región, la cual consiste en zacate buffel (*Cenchrusciliaris*), zacate chino (*Cynodondactylon*), zacate navajita (*BoutelouaGracilis*), zacate Johnson (*Sorghumhalepense*), arbustivas como el mesquite (*Acacia farmesiana*) y el huizache (*Prosopis glandulosa*) y otras herbáceas de la región. En determinadas épocas del año se aprovechan esquilmos o rastrojos de cultivos tales como el sorgo (*Sorghumvulgaris*) y el maíz (*Zea mayz*) entre otros. Los animales explotados son el resultado de cruza de animales criollos con razas puras tales como: Alpino Francés, Saanen, Toggenburg, Nubia y Granadina (Cantú, 2004; Cruz-Castrejón et al., 2007).

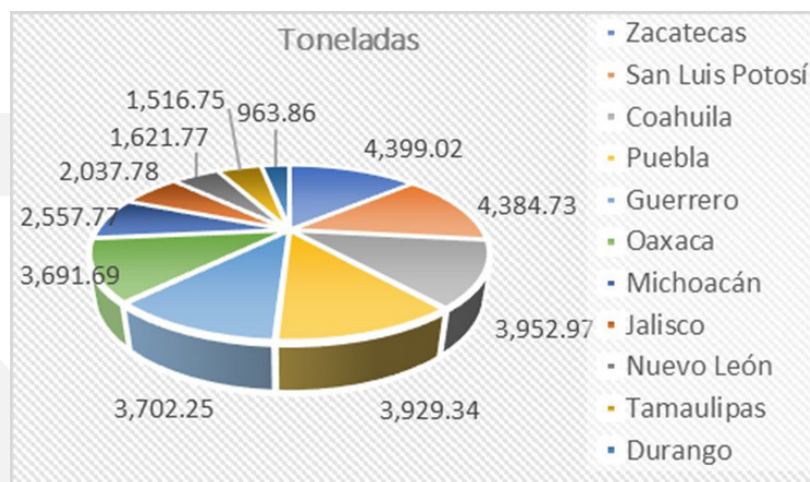
En el norte de México las unidades de producción caprinas son de bajos ingresos y de manejo extensivo, alimentadas en el pastizal. El sistema de producción es vulnerable a cambios en factores climáticos y de mercado, aun cuando es la cuenca lechera más importante de México, caracterizada con un sistema de producción de leche de cabra y cabritos bajo pastoreo extensivo de matorral, consumo estacional de residuos de cosecha de áreas de riego y estacionalidad en la reproducción y producción (Hoyos et al., 1992; Escareño et al., 2011).

Tabla 1. Producción nacional, precio, valor, animales sacrificados y peso de carne en canal 2021

Estado	Producción (ton)	Precio Peso por kilogramo	Valor de producción Miles de pesos	Animales sacrificados (Cabezas)	Peso (kilogramos)
Zacatecas	4,399.020	67.78	298,171.999	224,753	19.573
San Luis Potosí	4,384.730	72.34	317,177.359	217,229	20.185
Coahuila	3,952.970	66.02	260,987.881	204,412	19.338
Puebla	3,929.340	55.49	218,047.309	196,976	19.948
Guerrero	3,702.250	67.91	251,415.220	192,896	19.193
Oaxaca	3,691.690	68.19	251,741.950	237,968	15.513
Michoacán	2,557.770	67.18	171,828.560	137,032	18.665
Jalisco	2,037.780	79.49	161,977.529	98,336	20.723
Nuevo León	1,621.770	96.35	156,255.591	110,548	14.670
Tamaulipas	1,516.750	71.87	109,012.349	139,621	10.863
Guanajuato	1,428.690	78.61	112,304.309	79,595	17.949
Sinaloa	1,150.180	66.38	76,354.639	65,126	17.661
Durango	963.860	64.07	61,752.570	58,235	16.551
Total	40,479.850	69.20	2,801,263.416	2,234,741	18.114

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021)

Gráfica 2. Toneladas de carne de cabra de los 10 principales estados productores



Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021)

Asimismo, las entidades con mayor producción de leche se encuentran Coahuila, con 27.4 por ciento del total nacional: Guanajuato con 26.4, Durango con 14.9 por ciento; Jalisco con 5.9 por ciento; Chihuahua con 4.6 por ciento; y Zacatecas, con 3.8 por ciento.

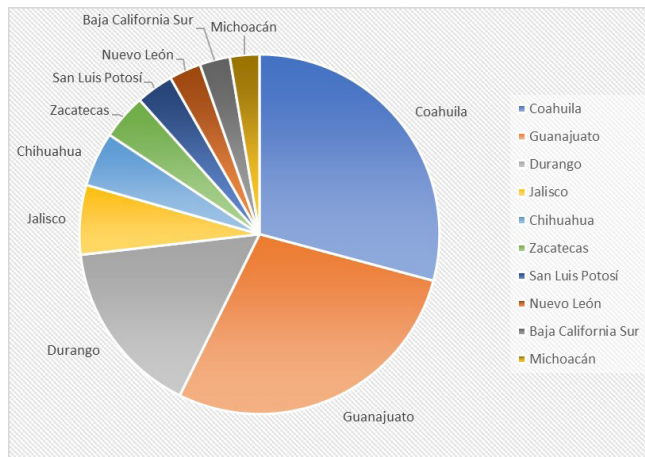
Tabla 2. Producción nacional de los 10 primeros estados leche de cabra, precio y valor de producción 2021.

Estado	Producción (miles de litros)	Precio (pesos por litros)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Coahuila	45,548.060	6.85	311,826.367
Guanajuato	43,911.860	6.52	286,170.202
Durango	24,785.530	7.11	176,236.881
Jalisco	9,753.400	6.81	66,417.510
Chihuahua	7,649.640	6.85	52,383.131
Zacatecas	6,397.630	6.40	40,938.910
San Luis Potosí	5,241.320	7.49	39,258.870
Nuevo León	4,484.280	7.64	34,240.850
Baja California Sur	4,238.310	6.01	25,473.030
Michoacán	4,123.070	7.14	29,428.680
<b>Total</b>	<b>166,516.659</b>	<b>6.83</b>	<b>1,136,644.800</b>

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021).



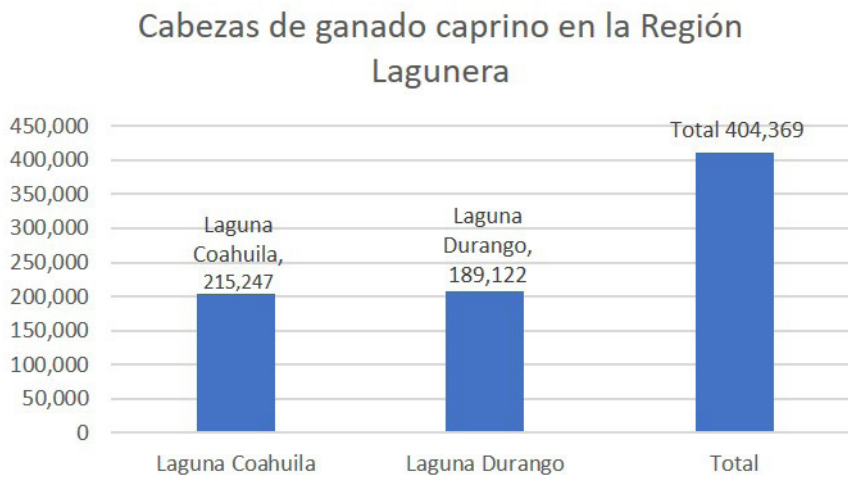
Gráfica 3. Participación por estado en la producción de leche caprina del 2021.



Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021).

En el norte del país se encuentra una de las regiones más importantes, la cual cuenta con alrededor del 9% de la población nacional de caprinos, esta es la Región Laguna, conformada por Región Lagunera de Coahuila y Región Lagunera de Durango con un total de 404,369 cabezas.

Gráfica 4. Producción de cabezas de ganado caprino en la Región Lagunera 2021.



Fuente: SIAP, 2021.

### Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco

La Comisión Mundial de Áreas Protegidas (WCPA) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), define área protegida como “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales”.

La Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco (REMSyCJ), es un área natural protegida (ANP), la cual fue declarada como tal el 27 de junio de 2003 por el R. Ayuntamiento de Torreón. Con ello se pretende conservar los ecosistemas de la región, además de su historia y cultura propias. La Reserva Ecológica Municipal, tiene una extensión de 60,458.26 hectáreas que representan el 44.74% de la superficie del municipio. En ésta se hallan los ejidos de Juan Eugenio, Jalisco, La Flor de Jimulco y sus anexos Jimulco y La Trinidad, Aplicación de la Flor de Jimulco, Barrial de Guadalupe, La Colonia y Pozo de Calvo. Geográficamente, el límite Sur está definido por el cauce del río Aguanaval. Además, destaca el cerro El Centinela, también llamado “Picacho” con una altura aproximada de 3000 metros sobre el nivel del mar.

La REMSyCJ, cuenta con una gran biodiversidad por los cuatro ecosistemas que posee: Bosque de Encino-Pino: Ubicado en las partes más altas de la sierra, Matorral Submontano: Rodeando las partes altas de la zona, Matorral Xerófilo: Vegetación de características desérticas y Bosque de Galería: Que se encuentra en las márgenes del río Aguanaval. (Ayuntamiento de Torreón, 2017).

### Estudio de Caso

Es una estrategia de investigación cuya información resultante puede coadyuvar en la toma de decisiones sobre situaciones “fuera de lo generalmente esperado” en la conducción de las organizaciones. Es una estrategia guiada por tres preguntas de investigación centrales: ¿Cuándo? ¿Cómo? y ¿Por qué? La premisa es el entendimiento a profundidad del caso. Para efectivamente aportar información de un estudio a profundidad, el estudio de caso implica su construcción a partir de la integración de toda clase de información colectada a través de diferentes estrategias (Eisenhardt y Graebner 2007); es una estrategia de investigación adecuada para explorar, describir y explicar situaciones y realidades complejas y cambiantes que emergen durante la Administración de las organizaciones.

Es una estrategia porque definimos el cómo y el por qué realizaremos actividades de investigación, en qué momentos haremos las observaciones, las encuestas, entre otras. En efecto, en el trabajo de campo, el estudio de caso es una estrategia de integración de elementos clave, emergentes de diferentes fuentes de información, por ejemplo, de la entrevista, la observación y la investigación documental; colectando todo tipo de datos alusivos para poder entender las situaciones, comportamientos, experiencias de los participantes y el contexto de la unidad de análisis del caso (Dingwall 1997; Beynon Davies 1995). Asimismo, es una estrategia para identificar, registrar, organizar, analizar, interpretar y sintetizar información para entender la unicidad del caso con sus consecuencias y resultados en la toma de decisiones. Es una estrategia y, entre sus varias ventajas: destaca el reconocimiento de la complejidad de la Administración de las organizaciones, la información que aporta puede ser reinterpretada posteriormente, y los resultados de investigación se presentan en una forma más accesible para un mayor número de gente (Yin 2008, 2002).

## Planeación Estratégica

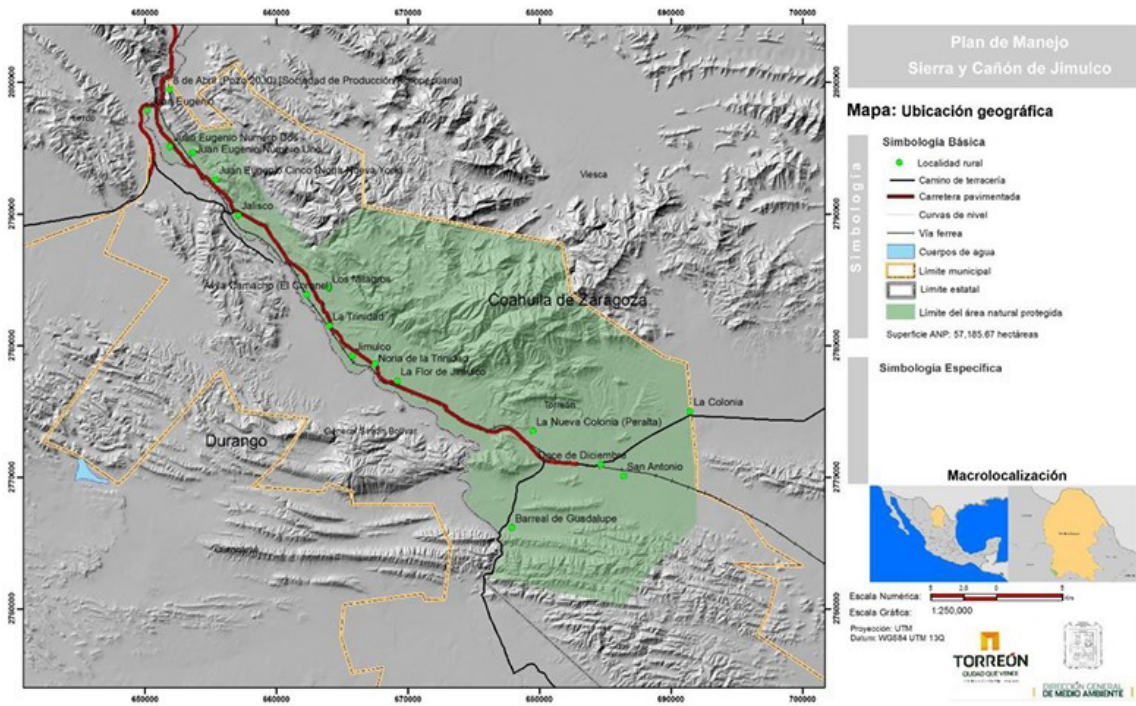
La administración estratégica, también denominada dirección estratégica, direccionamiento estratégico, gerencia o planificación estratégicas, exige el análisis de las organizaciones desde la perspectiva integral, así como la adopción de visiones ampliadas, adoptando y adaptando por parte de los tomadores de decisiones, modelos mentales que faciliten armonizar la visión del mundo y de sus participantes (Chiavenato y Sapiro, 2011).

David, 2003, plantea la necesidad de una auditoría integral de la organización, para abarcar la evaluación del entorno (factores externos) y la evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa (factores internos).

## Material y métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en el área natural protegida Sierra y Cañón de Jimulco, localizada en la parte suroeste del estado de Coahuila de Zaragoza dentro del municipio de Torreón. Geográficamente se ubica entre los paralelos 24°56'18" y 25°17'52" de latitud norte, y entre los meridianos 103°30'34" y 103°05'15" de longitud oeste, a una altura de 1,150 a 3,120 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Viesca; al sur y al oeste con el Estado de Durango. Comprende una superficie de 57,185.67 hectáreas, que corresponde al 0.4 % del territorio estatal y al 44% del municipio de Torreón.

Figura No.1. Ubicación geográfica del área natural protegida Sierra y Cañón de Jimulco (REMSCJ)



De acuerdo a las características de la investigación, el estudio se efectuó a través de un diseño no experimental, de tipo descriptivo. Para ello se compiló información teórica a través de encuestas para detallar la realidad del objeto de investigación; lo cual permitió el involucramiento de las unidades de estudio: estudio social-económico, sistemas de producción, infraestructura, planeación, capacitación y análisis FODA. El diseño de la muestra de los encuestados se seleccionó aleatoriamente, cuidando que fueran representativos de los ejidos que conforman la Reserva, de tal manera que los encuestados quedaron distribuidos conforme a la tabla x. Los factores que guiaron el estudio fueron. Información del productor, datos de producción e información económica.

Tabla 3. Distribución de encuestas por ejido en la Reserva Ecológica Sierra y Cañón de Jimulco

Ejido	Encuestas aplicadas a productores
Juan Eugenio	5
Jalisco	5
Jimulco	5
La Trinidad	5
La Flor de Jimulco	5
El Barreal de Guadalupe	5
La Colonia	5
Total	35

## Resultados y discusión

Con base en las encuestas levantadas a los caprinocultores, se obtuvieron los siguientes resultados:

### Características del productor

Del total de la muestra, el promedio de la edad fluctúa entre los 45 años, en su generalidad de sexo masculino, con un nivel de estudios promedio de ocho años y de estado civil casados. Destacando en este apartado que a las nuevas generaciones no les interesa continuar con la actividad productiva y prefieren emigrar a las ciudades más cercanas en trabajos como asalariados generalmente en empresas maquiladoras de diferentes ramos.

### Características del rebaño

La genética de los animales se ha degradado por lo cual, los rebaños se componen por razas criollas de media sangre con cruces de razas Saanen, Alpina y Boer, las cuales son

explotadas de manera extensiva y aprovechando los residuos de cosecha en las épocas de recolección de los forrajes de los ciclos agrícolas primavera-verano. Con un inadecuado manejo de los empadres.

### **Alimentación**

Por el tipo de explotación, la alimentación es a base de vegetación nativa y esquilmos de cosecha, y de manera esporádica suplementan y complementan con sales minerales.

### **Comercialización**

La comercialización se realiza a través de recolectores de leche de agroindustrias locales, que tienen rutas preestablecidas con recolección libre a bordo de los corrales para el caso de la leche, mientras que los cabritos los comercializan a través de intermediarios generalmente a fin del año y los desechos con comercializadores locales y los dedican al consumo local en las comunidades.

### **Sistemas de explotación**

La explotación es extensiva con corrales con materiales de la región. En algunos casos se cuenta con infraestructura como bebederos y sombras de buena calidad, las cuales fueron apoyadas por programas federales de fomento a la caprinocultura.

### **Rentabilidad**

Los costos de producción de la actividad caprina en la Región del Cañón, se limita al pago de mano de obra, sales minerales y en ocasiones suplementos alimenticios por el bajo rendimiento de los pastos nativos, sin embargo los encuestados respondieron que los costos de producción por animal oscila en tres pesos, dependiendo del hato, ya que el costo de jornal por pastor es variable de acuerdo al número de cabezas. Por lo que es una actividad familiar rentable, obteniéndose una ganancia de 6 pesos por cabeza. Litro de leche 9 pesos

### **Análisis FODA de Caprinocultores de la Reserva**

Del diagnóstico con los 35 productores, las fortalezas identificadas son que cuentan con el conocimiento en el manejo de ganado caprino, en contraste con las debilidades que es la falta de tecnología, insumos y apoyo gubernamental. Identificando como oportunidad el establecer relaciones con empresas legalmente establecidas, así como la falta de alimento a consecuencia de la sequía.

Tabla 4. Análisis FODA

Fortalezas	Debilidades
<p>F1- Conocimientos y habilidades empíricas en el manejo de ganado caprino.</p> <p>F2- Disposición al trabajo coordinado en torno a una empresa para la entrega de leche.</p> <p>F3- Disponibilidad para organizarse y así consolidar las acciones del proyecto.</p> <p>F4- Capacidad de solucionar conflictos de manejo, operación y comercialización que conlleven en la organización el grupo.</p>	<p>D1- Los hábitos de consumo de leche cabra como base de la alimentación diaria.</p> <p>D2- La baja rentabilidad, insuficiente para brindar calidad de vida a los caprinocultores y sus familias.</p> <p>D3- Ausencia de registros de producción y de manejo del hato.</p> <p>D4- Desconocimiento en los manejos administrativos, higiénicos y de más normas de control en la actividad caprina.</p> <p>D5- La falta de tecnificación.</p>
OportunidadOPes	Amenazas
<p>O1- Establecer relaciones con empresas legalmente establecidas para ofrecer el producto sin la necesidad de intermediadores.</p> <p>O2- Mercado formal abierto a los productos derivados de leche de cabra.</p> <p>O3- Capacitación a través cursos y talleres, sobre el manejo, producción, comercialización y sanidad en la explotación caprina.</p> <p>O4- Constituir una cooperativa para generar cadenas productivas en la transformación de los productos, de manera que incremente en valor de éste.</p>	<p>A1- Las condiciones de sequias que cíclicamente se presentan en la región Lagunera.</p> <p>A2- La competencia de otras empresas con productos similares.</p> <p>A3- Escases de alimento en condiciones de agostadero.</p> <p>A4- La fluctuación de los precios en el mercado de la leche caprina.</p>

### Conclusiones y recomendaciones

Desde el punto de vista social-económico, los caprinos, representan un importante ingreso económico para las familias campesinas de los ejidos de la Reserva Sierra y Cañón de Jimulco, ya que dicha actividad se caracteriza por el aprovechamiento de la mano de obra familiar, desarrollarse en forma extensiva en corrales construidos con materiales de la región y obteniendo productos de autoconsumo. Lo anterior asegura la continuidad de esta actividad en el largo plazo. La mayoría de los productores consideran dicha actividad rentable, ya que los costos de producción por animal oscilan en los tres pesos, siendo el costo por litro de leche de nueve pesos.

### Referencias citadas

- Ayuntamiento de Torreón, 2017. Plan de manejo Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco.
- Aréchiga C, Aguilera J, Rincón R, Méndez de Lara S, Bañuelos R, Meza-Herrera CA. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 9:1-14.
- Baraza E, Ángeles R, García A, Valiente BA. 2008. Nuevos recursos naturales como complemento de la dieta de caprinos durante la época seca, en el Valle de Tehuacán, México. *Interciencia* 33: 891-896

- Beynon-Davies, P. 1994. Information Management in the British National Health Service: the pragmatics of strategic data planning, *International Journal of Information Management*, 14, 1994, pp. 84-94
- Bidot-Fernández, A. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Revista de producción animal*, 29(2), 32-41.
- BIDOT, ADELA y MUÑOZ, ROSA (2016). Antecedentes históricos y el origen de las cabras. *Ciencia y Tecnología Ganadera*, 10 (1), 25-30.
- Cantú, 2004; Cruz-Castrejón et al., 2007. Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Crianza de Caprinos. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de CV. México, DF.
- De Lucas J. y Arbiza S. 2010. Contribución de los ovinos y los caprinos a la ganadería mexicana y sus perspectivas. In: *Memorias del Simposio La contribución de los ovinos y caprinos en la producción de los alimentos*. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. XXXI Aniversario Ganadería Montecillo, Texcoco, Estado de México. 43 p. [ Links ]
- Devendra, C. y J.B. Liang. 2012. Conference summary of dairy goats in Asia: Current status, multifunctional contribution to food security and potential improvements. *Small Ruminant Research*. Vol. 108, Núm. 1-3, noviembre 2012, pp: 1-11. [ Links ]
- DORIA, S. (1997). *Caprinocultura, cría racional de caprinos*. San Pablo, Brasil: Livraria Nobel.
- Dingwall, R. 1997. Accounts, interviews and observations in G. Miller . y R. Dingwall R. (Eds.), *Context and Method in Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, pp. 51-65.
- ECHAVARRÍA, F.; GUTIÉRREZ, R.; LEDESMA, R.; BANUELOS, R.; AGUILERA, J.; SERNA, P. 2006. Influence of small ruminant grazing systems in a semiarid range in the State of Zacatecas Mexico: I Native vegetation. *Técnica Pecuaria en México* 44: 203-217.
- Escareño LM, Wurzinger M, Pastor F, Salinas-González H, Sölkner J, Iñiguez L (2011). La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la comarca lagunera, en el norte de México. *Rev. Chapingo Ser. Cs. Forest. Amb.* 12: 235-246.
- Eisenhardt, K. M. y M. E. Graebner. (2007). Building theories from cases: opportunities and challenges, en *Academy of Management Journal*. Vol. 50, No. 1, 25-32: The Academy of Management
- García Bonilla DV, Vargas López S, Bustamante González Á, Torres Hernández G, Calderón Sánchez F, Olvera (2018). La producción de caprinos para carne en la montaña de Guerrero, México. *agric. soc. desarro* [online]. 2018, vol.15, n.1, pp.1-17. ISSN 1870-5472.
- Hernández, Z.J.S. 2000. Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 260 p
- Hoyos, G. G., Salinas, G. H., & Sáenz. P. (1992). Sistemas De Producción Caprina Y Sus Principales Limitaciones En La Comarca Lagunera, México. *Revista Turrilba*, 42(1), 1-7.
- SIAP,2021. Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/siap>

## Comportamiento productivo, características de la canal y la relación beneficio-costo de diferentes niveles de inclusión de harina de palmiste en dieta para cerdos en finalización

### Productive response, Cost/Benefit ratio, and carcass characteristics of different levels of palm kernel meal inclusion in diets for finishing pigs

Morales Pérez, Gloriano Arael<sup>1</sup>; Escobar España, José Carlos<sup>1\*</sup>; Gómez Salas, Sebastián<sup>1</sup>; Toledo Toledo, Ernesto<sup>1</sup>; Portela Díaz, Diego Felipe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup> Universidad de la Costa

\*carlos.escobar@unach.mx

#### Resumen

La producción de cerdos es el sustento de muchas familias, tanto a nivel de traspatio como de pequeños, medianos y grandes productores. El objetivo del siguiente trabajo de investigación fue evaluar la inclusión de harina de palmiste en dietas de finalización de cerdos y su efecto en el comportamiento productivo, características de la canal y la relación beneficio/costo. Para lo cual, se estableció un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos los cuales fueron, T0, (0% de inclusión de harina de palmiste), T2, (5% de harina de palmiste) y T3 (10% de harina de palmiste), las variables a medir fueron, peso inicial, peso final, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia y consumo promedio de alimento, de la característica de la canal se estimó el peso vivo vacío, peso vivo al sacrificio, peso de la canal caliente, rendimiento de la canal caliente, pH a las 0 horas, espesor de la grasa dorsal y área del ojo de la chuleta. Para la relación beneficio-costo se determinó la utilidad por cerdo y por kg de peso ganado por cerdo, así como el índice de relación beneficio-costo. No hubo diferencias en las variables de comportamiento productivo, así como para características de la canal. La inclusión de 5% de harina de palmiste, permite un obtener un mejor índice de relación beneficio-costo. Se concluye que la harina de palmiste es una alternativa de alimentación en dietas para finalización de cerdos hasta en 5% de inclusión de harina de palmiste.



## Palabras clave

Harina de palmiste, cerdos, comportamiento productivo, relación beneficio-costo, utilidad.

## Abstract

the Pig production is an activity of great importance worldwide, it's the livelihood of many families at backyard level as small, medium and large producers. The objective of the present research was to evaluate the inclusion of palm kernel meal in finishing diets for pigs and its effect on productive response, carcass characteristics, and the benefit/cost ratio. For this purpose, a completely randomized experimental design was established with three treatments: T0 (0% inclusion of palm kernel meal; PKM), T2 (5% PKM) and T3 (10% PKM), variables were measured: initial weight, final weight, daily weight gain, feed conversion rate and average feed consumption. The carcass characteristics were estimated for empty live weight, live weight at slaughter, hot carcass weight, hot carcass yield, pH at 0 hours, backfat thickness and rib eye area. For the benefit-cost ratio, the profit per pig and per kg of weight gained per pig were determined, as well as the benefit/cost ratio index. There were no differences in the productive behavior variables, as well as for carcass characteristics. The inclusion of 5% palm kernel meal allows obtaining a better benefit/cost ratio index. It is concluded that palm kernel meal is an alternative feeding option in finishing pig diets up to 5% inclusion of palm kernel meal.

## Keywords

Palm kernel meal, pigs, productive performance, benefit/cost ratio, utility.

## Introducción

La producción de cerdos es el sustento de muchas familias, tanto a nivel de traspatio como de pequeños, medianos y grandes productores. La finalidad de la producción porcina es la de suministrar carne para el consumo humano, como una valiosa fuente de proteína, energía, vitaminas y minerales, esenciales para el crecimiento y desarrollo (Benítez-Meza *et al.*, 2015). La industria porcina en México es una de las principales actividades del sector primario, la producción de carne de cerdo es de alrededor de 1,693,006.402 t, con un precio promedio nacional de venta en pie por kg de \$46.75 pesos. Jalisco, Sonora, Puebla y Yucatán son los principales estados productores de carne de cerdo (SIAP, 2021a). El estado de Chiapas aportó 30,654.93 t de carne porcina en el 2021, en donde, los principales municipios productores de carne en canal son, Villaflores con una producción de 2,550.3 t, Chilón 2,033.550 t, Concordia 2,024.28 t y Comitán de Domínguez que produjo 1,706.04 t (SIAP, 2021b). Callejas *et al.* (2020), mencionaron que la oferta de la carne de cerdo en canal en México está influenciada por el precio del alimento y el precio propio de la carne. Uno de los rubros que más influyen en la unidad de producción porcícola son los costos de producción, sólo la alimentación es alrededor de 70 a 80% del total de los costos de producción (Martínez *et al.*, 2015). La alta

demanda de alimento a base de granos como el maíz y sorgo, oleaginosas como la pasta de soya, son ingredientes básicos para la formulación de dietas para cerdos, su precio es cambiante y volátil por muchos factores externos al mercado nacional, aunado a la alta demanda de granos como el maíz para consumo humano (Campos-Granados y Arce-Vega, 2016), en donde, la energía es generalmente el nutriente más costoso en la dieta de cerdos, debido a las grandes cantidades que se requieren para suministrarlo en los dietas. Consecuentemente, la nutrición debe estar enfocada principalmente a buscar nuevos recursos energéticos para reducir costos, sin alterar los parámetros productivos (Jerez-Martínez, 1998).

La alimentación animal depende exclusivamente de dietas formuladas con base en materias primas como el maíz, sorgo y soya; el maíz, por ejemplo, es también indispensable en la alimentación humana, esto hace que las raciones balanceadas sean dependientes, con elevados precios y a la vez escasos. Debido a esto, el sector agropecuario atraviesa una crisis económica, lo que obliga a pensar en la búsqueda de nuevas alternativas de producción, haciendo énfasis principalmente en la utilización de los subproductos agroindustriales disponibles y con potencial para la alimentación animal, (Cedeño-Álava, 2016).

El subproducto de la palma de aceite que se puede utilizar en la alimentación animal, es la harina de palmiste (HP), esta se obtiene después de haber extraído el aceite ya sea por prensado o por solventes (Escobar-España *et al.*, 2022), ésta, puede aumentar el contenido de energía en la dieta y mejorar la digestibilidad de los nutrientes, además, permite la reducción en los costos de alimentación, sin afectar el desarrollo animal, también, desde un punto de vista ambiental mejora la eficiencia en la disposición final de los residuos producidos durante el proceso de extracción de aceite (García, *et al.*, 2015). Alava-Hidalgo, (2006) menciona, que se han logrado resultados positivos en dietas para cerdos utilizando una proporción de 20 a 30% de harina de palmiste, al incluir porcentajes mayores se han producido diarrea en los cerdos. Sin embargo, en una dieta para la etapa final de cerdos, con inclusión de un 62.4% de harina de palmiste en la dieta, se obtienen en promedio una ganancia de peso semanal de 4.5 kg por cerdo. La HP es un subproducto adecuado para utilizarse en dietas alimenticias en rumiantes. En ganado porcino, su utilización se ve reducida por su baja palatabilidad, contenido de fibra alto y bajo valor proteico, sin embargo, si se emplea a niveles moderados en las dietas para cerdos, especialmente en animales de engorda o finalización y vientres gestantes podría aportar buenos resultados (FEDNA, 2015).

La presente investigación tiene por objetivo evaluar la inclusión de harina de palmiste en dietas de finalización de cerdos y su efecto en el comportamiento productivo, características de la canal, así como en la relación beneficio/costo.

## Revisión de la literatura

### Alternativas alimenticias en la porcicultura

En las zonas tropicales existen una diversidad de recursos disponibles que se pueden utilizar para obtener una producción animal más eficiente. Algunos forrajes pueden

suministrar los nutrientes necesarios para la alimentación de los cerdos; otros productos que se recomienda utilizar como alternativas alimenticias y que se producen en el trópico; por ejemplo: la papa, yuca, malanga, camote, caña de azúcar, melaza y otros subproductos agroindustriales (Escobar-Carvajal *et al.*, 2005).

### Semolina de arroz

La semolina de arroz se compone de las diferentes estructuras del grano (pericarpio, testa, aleurona) y se obtiene a través del pulido de arroz; tiene un color cremoso, una textura de harina pajosa y una estructura ligeramente grasosa. La inclusión de semolina de arroz en las dietas de los cerdos reduce los costos, además de otros beneficios en la salud, por ejemplo, disminuye los biomarcadores inflamatorios en el suero sanguíneo y coadyuva en las funciones de la barrera intestinal, ayuda a controlar la diarrea por rotavirus y mejora la respuesta a la vacuna (Dundur-Serrano, 2021).

Los subproductos del arroz como la semolina, la puntilla y la cascarilla se ha utilizado para la elaboración de alimentos balanceados como fuentes de energía, proteína y fibra. Sin embargo, contienen algunos problemas que afectan la composición nutricional de las dietas, por ejemplo, son adulteradas con la cascarilla del arroz y carbonato de calcio diluyendo el contenido de nutrientes, también puede producir problemas de irritación generando el desarrollo de úlceras en las especies animales, pueden presentar problemas de rancidez por el alto contenido de grasa. Lo que exige, entre otras cosas, el conocimiento de su composición química y valor nutricional, ya que es un subproducto que presenta varias cualidades nutricionales que la hacen tener gran demanda para la alimentación animal (Castro-Calderón, 2006).

### Harina de palmiste

La harina de palmiste (Cuadro 1) es el residuo que resulta de la extracción de aceite de la palma africana (*Elaeis guineensis*) cultivada principalmente en las regiones tropicales. Del prensado de la almendra del fruto de la palma se obtiene aceite que se comercializa para alimentos, la semilla de palmiste está protegida por una estructura fibrosa-leñosa, que es necesario romper para extraer el aceite. El aceite, se puede extraer mediante dos métodos, por extracción mecánica y por solventes; uno con alto y el otro con bajo contenido de grasa respectivamente. Del procesamiento industrial del fruto de la palma aceitera, se obtienen dos tipos de productos comerciales: el aceite crudo de palma, el aceite de palmiste y la harina de palmiste como subproducto (Peña-García, 2020). Debido al aceite residual el contenido de grasa de la harina de palmiste es entre 8 y 11%, lo que permite ofrecer hasta 3,000 kcal de energía metabolizable (EM), dato que la hace comparable con el maíz y sorgo (Luna-Palomera *et al.*, 2017).

Cuadro 1: Valor nutritivo de la harina de palmiste.

Nutrientes (%)	Valor
Materia seca	92.23
Cenizas	3.09
Proteína Cruda	10.55
Extracto etéreo	7.27
Fibra Detergente Neutro	76.56
Fibra Detergente Acido	57.20

Fuente: (Escobar-España et al., 2022).

### Malanga

La malanga (*Colocasia esculenta*), pertenece a la familia Araceae, sus tubérculos (cormos), hojas y peciolo son comestibles tanto para el hombre como para los animales domésticos. Existen varios estudios sobre el uso de los tubérculos de papa china o malanga en la alimentación animal, en dietas porcinas lo han utilizado en diferentes presentaciones, como, por ejemplo, frescos, cocidos, secados al sol y en forma de harinas. Dichos estudios han demostrado que tiene el potencial de ser una fuente alternativa de carbohidratos para la alimentación animal. Las investigaciones que existen sobre el uso de este tubérculo en la alimentación porcina hacen hincapié principalmente en los rasgos de comportamiento productivo. Sus cormos son reconocidos como una fuente barata de carbohidratos en relación a los cereales u otros cultivos de tubérculos. La digestibilidad del almidón es alta (98,8%) y el precio por tonelada la convierte en una alternativa a los cereales y granos como fuente de carbohidratos para alimentación de cerdos (Caicedo, 2013).

### Caña de azúcar

Para obtener el jugo de caña de azúcar es necesario la separación de la parte líquida de la caña, de la fracción sólida, llamado bagazo; el proceso se lleva a cabo mediante la molienda y el prensado. Este subproducto de la caña de azúcar puede ser una alternativa de alimentación en la dieta de los cerdos de engorda, sus componentes representan valores nutritivos adecuados para la alimentación porcina; materia seca (MS) en un 19.3%, azúcares 81.6%, energía digestible (ED) al 99.00% y un valor de energía bruta (EB) de 4179 kcal kg<sup>-1</sup>; los datos de ED y EB indican valores mucho más altos en comparación con otros cereales que se utilizan en las dietas alimenticias de los cerdos (Menéndez-Vera, 2021).

### Papa

La papa representa un producto muy nutritivo, ya que realiza una labor importante en las funciones energéticas por su alto contenido de almidón, también, por las funciones reguladoras del organismo debido a su elevado contenido en vitaminas, minerales y fibras.

Además, tiene un contenido considerable de proteínas. Contiene 75% agua, 20% carbohidratos, 2% proteínas, minerales como potasio, magnesio y fósforo, no contiene grasas. La papa es de muy fácil deshidratación, dependiendo del estado físico es necesario picarla o molerla, aunque la técnica ideal es ensilarla en silo de pastel o trinchera, de esta manera, la papa rompe su estructura facilitando el secado, en el secado solar es importante el volteo. Tanto en el ensilado como en el secado inicial se debe lograr partículas individuales que no tengan crecimiento de hongos (Chalan-Ordoñez, 2008).

### Yuca

La yuca es una especie vegetal de raíces amiláceas, que se cultiva únicamente en las regiones tropicales y es una planta nativa de Latinoamérica. Se cultiva principalmente por sus raíces, aunque su follaje se suele aprovechar para la alimentación animal en algunas zonas productoras. La importancia de la yuca en la alimentación de los animales se enfoca en la riqueza energética de sus raíces, ya que la cantidad de calorías que se obtiene de ellas supera ampliamente la de los granos de cereales utilizados normalmente en las dietas de alimentación animal. Sin embargo, el nivel proteína de las raíces es bajo y exige una inclusión nutricional adecuada para que el animal pueda aprovechar todo el potencial calórico que la yuca proporciona. Las raíces de yuca tienen 30 a 40% de MS, en donde, el almidón y los azúcares son los componentes predominantes con un 90% aproximadamente, La EM de la yuca seca es de 3500 a 4000 Kcal kg<sup>-1</sup>, es similar a la de la harina de maíz. La harina de yuca ha sido evaluada como reemplazos del maíz, sorgo y arroz hasta en niveles de inclusión del 50%, arrojando resultados positivos en rendimientos productivos. Siendo utilizada en forma de harinas, hojuelas o pellets (Ayerbe-Sinisterra, 2002).

## Materiales y métodos

### Localización del área experimental

El trabajo se realizó en la granja porcina de la Facultad de Ciencias Agrícolas, campus IV, de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), en el Municipio de Huehuetán, Chiapas. Ésta se localiza en el límite de la sierra madre de Chiapas, y la llanura costera del Pacífico. Sus coordenadas geográficas son: latitud Norte 15° 01' 07" y longitud Oeste 92° 23' 03" con una altura media de 50 msnm.

### Clima

El municipio de Huehuetán, cuenta con una temperatura media anual de 27 °C con una temperatura media máxima anual de 30 °C y la temperatura media mínima es de 24 °C. El rango de precipitación va desde los 1500 a 5000 mm. El clima es Cálido subhúmedo con lluvias en verano (64.84%) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (35.16%) (INEGI, 2010)

### Diseño experimental

Las unidades experimentales fueron 24 cerdos de la raza Landrace X Yorkshire (hembras y machos castrados) con un peso vivo inicial (PVI) promedio de  $54 \pm 0.50$  kg, los cuales fueron distribuidos completamente al azar a cada uno de los tratamientos, se alojaron de forma grupal por tratamientos (ocho repeticiones), en corrales equipados con comederos de concreto y bebedero de chupón con disponibilidad de agua limpia a libre acceso. El periodo experimental duró 44 días.

### Tratamientos a evaluar

Para el experimento se elaboraron tres dietas alimenticias (Cuadro 2) con diferentes niveles de inclusión de HP, (T1 = 0, T2 = 5 Y T3 = 10%) de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cerdos (NRC, 1998) según la etapa. El alimento total ofrecido se dividió en tres horarios del día (9:00 am, 1:00 pm y 6:00 pm).

Cuadro 2. Ingredientes y aporte de nutrientes de dietas para etapa de finalización de cerdos.

Ingredientes	T1	T2	T3
Maíz amarillo molido	82.1	76.53	70.07
Harina de soya	15.4	15.15	15.08
<b>Harina de palmiste</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Aceite animal	0	0.82	2.35
Nutriplex 3£	2.5	2.5	2.5
Total, en dieta	100	100	100
Precio por KG	\$8.10	\$7.96	\$7.89
Aporte nutricional*, %			
Proteína	14	14	14
EM	3297.55	3265	3265
FDN	10.65	13.3	15.9
EE	3.36	3.59	3.78
Lis	0.67	0.67	0.67
Met	0.24	0.25	0.25
Treo	0.53	0.51	0.49
Trp	0.16	0.16	0.16
Met-Cys	0.5	0.49	0.49

T1, tratamiento testigo, 0% de inclusión de harina de palmiste; T2, tratamiento 2, 5% de inclusión de harina de palmiste; T3, tratamiento 3, 10% de inclusión de harina de palmiste; £Nutriplex 3: Mezcla base recomendada para preparar alimentos completos para cerdos de mercado de 30 a más de 105 kg), contiene aminoácidos sintéticos, minerales, vitaminas y enzimas que mejoran la utilización de los nutrientes. EM: Energía metabolizable; FDN: Fibra detergente neutra; EE: Extracto etéreo; Lis: Lisina, Met: Metionina; Treo: Treonina; Trp: Triptófano; Cys: Cisteína. \* Aporte nutricional calculado de tablas.

### VARIABLES A EVALUAR

#### **Peso inicial**

Es el peso inicial de cada cerdo por tratamiento registrado al inicio del experimento.

#### **Peso final**

Es el peso final de cada cerdo por tratamiento registrado al finalizar el experimento

#### **Ganancia diaria de peso (GDP)**

Se calculó considerando el peso inicial y posteriormente el peso del periodo (dos periodos de 15 días y un periodo de 14 días), para esto, se determinó por diferencia el peso ganado dividido entre el número de días del periodo, siguiendo la formula  $GDP = \text{peso final} - \text{peso inicial} / \text{número de días del experimento}$ .

#### **Consumo promedio de alimento (CPA)**

Se determinó pesando el alimento ofrecido y a su vez el alimento rechazado, brindando alimento para el total de cerdos por tratamiento ubicados en cada corral, registrándolo diariamente. Se determinó el consumo de alimento como el promedio de alimento total ofrecido menos el rechazado dividido entre el número de cerdos por tratamiento. Utilizando la siguiente formula:  $CPA = (\text{alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}) / \text{el número de cerdos por tratamiento}$ .

#### **Índice de conversión alimenticia (ICA)**

El índice de conversión alimenticia se calculó como la relación entre el consumo promedio de alimento y la ganancia diaria de peso, para cada tratamiento, utilizando la siguiente formula:  $ICA = \text{consumo promedio de alimento} / \text{ganancia diaria de peso}$ .

### Características de la canal

#### **Peso vivo al sacrificio**

Se midió el peso de los cerdos previamente al sacrificio, previo ayuno de 12 h.

#### **Peso de la canal caliente (PCC)**

Se pesaron las canales de cada tratamiento después de haber realizado el sacrificio, sin la cabeza, las vísceras, y extremidades (patas y manos).

#### **Rendimiento de la canal (RC)**

Se estimó con relación al peso vivo del animal al momento del sacrificio y con el peso de la canal caliente sin cabeza, vísceras y patas. Utilizando la siguiente formula:  $RC = \text{peso de la canal caliente} / \text{peso vivo de sacrificio} \times 100$ .

#### **Espesor de la grasa dorsal (EGD)**

Se realizó la medida a nivel de la cuarta costilla, después del sacrificio, utilizando un vernier o pie de rey.

**pH de la canal**

Se obtuvo realizando un corte alrededor de la cuarta costilla para las muestras de cada tratamiento e inmediatamente en el laboratorio se midió el pH de la canal caliente.

**Área del ojo de la chuleta**

Esta medida se tomó a partir del área de la superficie (cm<sup>2</sup>), usando una lamina de acetato en la cual se dibujó el área de total del ojo de la chuleta, posteriormente se utilizó una hoja milimétrica para calcular el área, cada cuadro de la hoja milimétrica tiene una dimensión de 1 cm<sup>2</sup>.

**Análisis de costos de producción**

Para el análisis de costos de producción se determinaron de la siguiente manera, para los egresos se consideraron los costos por concepto de compra de cerdos, con el peso inicial de los cerdos al inicio de la prueba, para los ingresos se consideró el precio de venta de los cerdos y su peso vivo final promedio, manejo sanitario (vacuna, desparasitante, y vitaminas) y alimentación, esto, sólo durante la fase experimental, que es a partir del peso inicial de cuando entraron a la fase experimental y hasta que alcanzaron el peso final (90 kg promedio). La utilidad por kg de peso ganado se calculó dividiendo la utilidad por cerdo entre la diferencia del peso inicial de compra y el peso final de venta y la relación beneficio: costo se calculó dividiendo los ingresos entre el total de egresos.

**Análisis estadístico**

El diseño experimental fue un diseño completamente al azar, consistió en tres tratamientos y ocho repeticiones, las variables PI, PF, GDP y ICA fueron analizadas bajo el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2002) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de medias Tukey (Steel & Torrie, 1992). Para la evaluación de la variable CPA y las variables de características de la canal de los cerdos se utilizaron solamente las medias aritméticas. El CPA se estimó de manera grupal y el valor promedio fue el mismo para cada animal, y para característica de la canal se sacrificó solamente un cerdo y esto no permitió el uso de repeticiones para el análisis estadístico de estas variables, por lo tanto, son datos descriptivos únicamente.

**Resultados y discusión**

Se pueden observar las variables de la prueba de comportamiento (Cuadro 3) relacionado con la inclusión de harina de palmiste en cerdos. Las variables PI, PF, GDP y ICA no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos. Para PI, no hubo diferencias ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (T1, 54.09; T2, 54.20 y T3, 54.17 kg) respectivamente. Así mismo, para el PF (93.70, 94.32 y 92.21). El tratamiento con 5% de inclusión de harina de palmiste tuvo una tendencia numérica ligeramente arriba del testigo en la ganancia diaria de peso, y el tratamiento 10% de inclusión de harina de palmiste decreció 36 g con



respecto al testigo. El índice de conversión alimenticia no presentó diferencias, pero el T2 (3.28) tuvo el menor ICA. Guerrero-Parra & Posada, (2015) mencionan que los cerdos en la etapa de finalización deben alcanzar los 90 – 100 kg durante un tiempo de 50 a 60 días. En esta investigación, este peso se alcanzó a los 44 días, es decir, los días de engorda que duró el experimento fueron inferiores a lo reportado por este autor, con un peso promedio de 93.70 kg en el T1, 94.32 en el T2 y 92.21 kg en el T3. Álava-Hidalgo (2006), evaluó la inclusión de HP al 0, 15, 25 y 35%, en la cual, logro una ganancia total de peso de 89.7, 92.2, 91.2 y 90.1 kg con una duración de 77, 72, 70 y 73 días respectivamente. Considero 37 días para la etapa de crecimiento y 40 días para finalización; en el mismo orden, obtuvo una ganancia diaria de peso de 0.848, 0.901, 0.937 y 0.875 kg; así también, alcanzo una eficiencia de conversión alimenticia de 3.46, 3.07, 2.95 y 3.1 kg de alimento por cada kilo de carne; en relación al consumo de alimento obtuvo 2.97, 2.77, 2.71 y 2.70 correspondientemente.

Cuadro 3. Comportamiento productivo de cerdos en finalización alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de palmiste

Variables	Tratamientos				p≤0.05
	T1	T2	T3	EEM	
PI, kg	54.09	54.20	54.17	1.342	0.9994
PF, kg	93.70	94.32	92.21	1.954	0.9106
GDP, kg	0.900	0.911	0.864	0.019	0.6238
ICA, (cpa/gdp)	3.40	3.28	3.50	0.081	0.5874
CPA, kg	3.020	2.974	2.989	-	-

<sup>a, b</sup>, valor de la media con diferente literal en hilera difiere estadísticamente entre tratamientos; T1, tratamiento testigo, 0% de inclusión de harina de palmiste; T2, tratamiento 2, 5% de inclusión de harina de palmiste; T3, tratamiento 3, 10% de inclusión de harina de palmiste; PI, peso inicial; PF, peso final; GDP, ganancia diaria de peso; ICA, índice de conversión alimenticia; CPA, consumo promedio de alimento. EMM, Error estándar de la media; p, la probabilidad de que al menos un tratamiento sea diferente estadísticamente.

Con respecto a los datos de características de la canal (Cuadros 4), la evaluación se realizó en un solo animal, ya que los cerdos se habían comprometido a la venta en pie y solo se tuvo la disponibilidad de poder medir las variables en un cerdo. Los datos son los siguientes: los tres tratamientos presentaron pesos de la canal caliente diferentes numéricamente, el T1 fue menor que el T2 y T3, de igual forma el T2 fue ligeramente menor que el T3, (64.9, 67.2 y 67,9) respectivamente. El peso vivo al sacrificio fue de (90.6 kg) en el T3, para el T2 fue de (90.3 kg) y para el T1 fue de (88.6 kg). Como se puede observar el rendimiento de la canal caliente fue diferente numéricamente en los tres tratamientos, el T1 tuvo un rendimiento de (73.2%), para T2 fue de (74.4%) y T3 tuvo un rendimiento de (74.9%). El pH fue igualmente similar numéricamente a las 0 h. El EGD fue distinto con 2.0, 2.2 y 2.3 mm respectivamente en los tratamientos 1, 2 y 3. También, el área del ojo de la chuleta el tratamiento con mayor área fue el T1 (49 cm<sup>2</sup>), le siguió T3 (39.5 cm<sup>2</sup>) y por último T2 (35 cm<sup>2</sup>). Cedeño-Álava, (2016) reportó que al evaluar la HP en cerdos de engorda con inclusiones de 0, 5 y 10%, obtuvo un peso de la canal de 35.55 kg, 36.88

kg y 35.60 kg respectivamente; destacándose el 5% de HP. En el rendimiento de la canal reportó 72.60, 72.27 y 70.83% de las inclusiones 0, 5 y 10% de HP en dieta, dedujo que a mayor inclusión de HP se reduce el rendimiento de la canal. También encontró resultados en relación al espesor de la grasa dorsal, en donde, el T1 con 0% de obtuvo 2.42 cm, al 5% de harina de palmiste logro 2.47 cm y al 10% de harina de palmiste consiguió 2.51 cm; concluyendo que a mayor inclusión de HP aumenta relativamente el espesor de grasa dorsal, esto quizá debido a la densidad calórica de la dieta.

Cuadro 4. Variables descriptivas de la canal de cerdos en etapa de finalización con diferentes niveles de inclusión de harina de palmiste

Variables	Tratamientos		
	T1	T2	T3
PVV	90.3	91.9	92.7
PVS	88.6	90.3	90.6
PCC	64.9	67.2	67.9
RCC	73.2	74.4	74.9
pH, 0h	5.91	5.95	5.98
EGD	2.0	2.2	2.3
AOC (cm2)	49	35	39.25

T1, tratamiento testigo, 0% de inclusión de harina de palmiste; T2, tratamiento 2, 5% de inclusión de harina de palmiste; T3, tratamiento 3, 10% de inclusión de harina de palmiste; PVV, es el peso vivo vacío; PVS, es el peso vivo al sacrificio; PCC, es el peso de la canal caliente; RCC, es el rendimiento de la canal caliente; pH 0h, es el potencial de hidrogeniones a las 0 horas; EDG, es el espesor de la grasa dorsal en cm; AOC, es el área del ojo de la chuleta en cm<sup>2</sup>.

Se presenta el análisis de costos (Cuadro 5), obteniendo el índice de relación beneficio costo (B/C), se observa, con respecto a los egresos, que el T1 fue más alto en costos, esto en relación a que presentó un mayor costo de producción por kg de alimento (\$8.10 kg de alimento), el T2, (\$7.96 kg de alimento) y el T3, (\$7.89 kg de alimento), el total de egreso sumando la alimentación y la adquisición de los animales fue de \$3506.36 para el T1, \$3470.21 para el T2 y \$3464.54 por cerdo para el T3. Los ingresos por venta fueron de \$4966.10, en el T1, en el T2 fue de \$4998.96 y para el T3 fue de \$4887.13 pesos por cerdo respectivamente. Para la relación B/C, se observa que con cualquiera de los tres tratamientos los beneficios fueron mayores que los costos, si tenemos en cuenta que este índice se obtiene dividiendo los ingresos entre los egresos. Por otro lado, es importante indicar como leer la relación B/C, ésta indica que cuando es mayor a 1 los beneficios superan los costos, para cuando la relación es igual a 1 aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costos y para cuando es menor a 1, nos dice que los costos son mayores que los beneficios, aquí no se debe considerar invertir ya que se estaría perdiendo dinero en la inversión, si se obtiene este último índice se debería hacer una revisión completa del sistema de producción y ver en qué parte del proceso productivo se está perdiendo dinero. Álava Hidalgo, (2006) determinó lo siguiente, con inclusiones de 0, 15,

25 y 35% de HP, obteniendo un costo diario de alimento de 3.77, 3.09, 3.02 y 3.02 pesos por repetición, concluyó que incluir 25 y/o 35% reduce relativamente los costos. Se logra un beneficio neto de 305.02, 390.71, 396.87 y 381.51 pesos de las inclusiones de 0, 15, 25 y 35% de HP, y que incluir 25% de palmiste produce mejor beneficio neto.

Cuadro 5. Análisis económico de la inclusión de harina de palmiste en dietas para cerdos en etapa de finalización

Concepto	T1	T2	T3
<b>Egresos</b>			
<b>De la alimentación</b>			
Días de engorda	44	44	44
Costo dieta kg-1, \$	8.10	7.96	7.89
CPA	3.02	2.97	2.98
Costo total de alimento por cerdo	1,076.36	1040.21	1,034.54
Manejo sanitario	0	0	0
<b>De los animales</b>			
Cerdo, peso compra (kg animal-1)	54	54	54
Costo de compra	45	45	45
Costo compra final	2,430.0	2,430.0	2,430.0
<b>Total, egresos por cerdo</b>	<b>3506.36</b>	<b>3470.21</b>	<b>3464.54</b>
<b>Ingresos</b>			
Cerdo, Peso final a la venta	93.70	94.32	92.21
Costo de venta	53	53	53
<b>Total, ingreso cerdo finalizado</b>	<b>4,966.10</b>	<b>4,998.96</b>	<b>4,887.13</b>
<b>Utilidades</b>			
Utilidad cerdo-1, \$	1459.74	1528.75	1422.59
Kg, peso total ganancia cerdo-1	39.70	40.32	38.21
Utilidad kg de peso ganado-1, \$	36.76	37.91	37.23
<b>Beneficio/Costo, \$</b>	<b>1.41</b>	<b>1.44</b>	<b>1.41</b>

T1, tratamiento testigo, 0% de inclusión de harina de palmiste; T2, tratamiento 2, 5% de inclusión de harina de palmiste; T3, tratamiento 3, 10% de inclusión de harina de palmiste. CPA, consumo promedio de alimento

## Conclusión

Una alternativa de alimentación para disminuir la dependencia y utilización de granos de cereales como el maíz es la harina de palmiste, este subproducto es una fuente alimenticia alternativa que no afecta el peso final ni la ganancia diaria de peso, así como, el índice de conversión alimenticia y el consumo promedio de alimento hasta en un 5% de inclusión como ingrediente en dieta integral para cerdos en finalización. La inclusión de 10% de harina de palmiste en dieta para cerdos en finalización disminuye el costo de alimentación por cerdo. Para la utilidad por cerdo es mejor al incluir 5% de harina de palmiste, así como, para la utilidad por kg de peso ganado en cerdo, ya que permite obtener una mejor utilidad por cada kg de peso obtenido en el proceso de engorda y un mejor índice de relación beneficio-costo.

## Referencias citadas

- Alava-Hidalgo, E. I. (2006). Evaluación de tres niveles de palmiste en remplazo de las fuentes tradicionales de energía en dietas de crecimiento y acabado en cerdos. (Tesis). Facultad de ingeniería en mecánica y ciencias de la producción, Guayaquil – Ecuador.
- Ayerbe-Sinisterra, A. (2002). Efecto en el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de acabado por el remplazo del total del maíz por harina de yuca en la dieta. (Tesis). Universidad de San Buenaventura. Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Santiago de Cali.
- Benítez-Meza, A., Gómez-Gurrola, A., Hernández-Ballesteros, J., Navarrete-Méndez, R. & Moreno-Flores, L. (2015). Evaluation of the productive and economic performance of feed for fattening pig. *Avanico veterinario*. 5(3):36-41/00069
- Callejas, J, N., Martínez C, F, E y Rebollar R, S. (2020). Estructura de mercado para cerdos vivos en México. *Revista Hispana para el análisis de redes sociales*. 31(2). Pp. 116-123
- Caicedo, W. O. (2013). Tuberculos de papa china (*Colocasia esculenta* L.) como una fuente energética tropical para alimentar cerdos. una reseña corta sobre las características de la composición química y de los factores antinutricionales (Vol. Volumen 20 ). Ecuador.
- Castro-Calderón, M. V. (2006). Composición nutricional de materias primas utilizadas en la alimentación animal en Costa Rica: Un estudio preliminar para la elaboración de la tabla de composición de alimentos para animales. (Tesis). Universidad de Costa Rica. Facultad de ciencias agroalimentarias, Costa Rica.
- Cedeño-Álava, D. A. (2016). Torta de palmiste (*Elaeis guinensis* J.) en el engorde de cerdos criollos negros. (Tesis). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de ciencias pecuarias, Ecuador.
- Chalan-Ordoñez, L. F. (2008). Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde. (Tesis). Escuela superior politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias pecuarias, Ecuador.
- Campo-Granados, C, M y Arce-Vega, J. (2016). Sustitutos de maíz utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. *Nutrición animal Tropical*. 10(2):91-113
- Dundur-Serrano, R. A. (2021). Alimentos alternativos para cerdos: Semolina de arroz, harina de palmiste y DDGS. *Revisión bibliográfica*. (Tesis). Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- Escobar-Carvajal, J. E., Macías-Mock, M. D., & Miguel-Vélez, R. C. (2005). Evaluación del Uso de Melaza en Dietas Para Cerdos en Crecimiento y Engorde. (*Artículo científico*). Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- Escobar-España, J. C., Bárcena-Gama, J. R., Ley-De Coss, A., & Crosby-Galván, M. M. (2022). Nutrient content and in vitro degradability of the palm kernel meal produced in the state of Chiapas, Mexico, as feed for ruminants. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i5.2235>
- FEDNA, (2015). Harina de palmiste extracción (actualizado Nov. 2015). (*Artículo*). España.
- García, M., Henry, D., Schulmeister, T., Benitez, J., Ruiz-Moreno, M., Cuenca, J., Di Lorenzo, N. (2015). Nutrición animal en sistemas tropicales: Uso de residuos agrícolas en la producción animal. (*1er congreso internacional de producción animal especializada en bovinos*). University of Florida, North Florida Research and Education Center, USA. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/651/567>

- Guerrero-Parra, J., & Mario-Posada, C. (2015). Mejorar el manejo de lavazas con las que se alimenta a los cerdos de la granja porcícola de la cárcel de Palmira. (*Tesis*). Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
- INEGI, (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Compendio de información geográfica municipal 2010. huhuetan, Chiapas: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/07/07037.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/07/07037.pdf)
- Jerez-Martínez, E. G. (1998). Uso de aceite crudo de palma africana (*Elaeis guineensis*) en la alimentación de cerdas en las etapas de gestación y lactancia. (*Tesis*). Departamento de Zootecnia, Zamorano-Honduras.
- Luna-Palomera, C., Berumen-Alatorre, A. C., Aguilar-Cabrales, J. A., Peralta-Torres, J. A., Ojeda-Robertos, N. F., Chay-Canul, A. J., & Maldonado-García, N. M. (2017). Desarrollo de corderas de pelo con diferentes niveles de inclusion de harina de kernel de palma en sustitucion de granos. (*Articulo*). Universidad Autónoma de Yucatán, Mexico.
- Menéndez-Vera, K. O. (2021). Estudio del Jugo de caña (*Saccharum officinarum*), como alternativa de fuente energetica en dietas para cerdos en la etapa de crecimiento. (*Tesis*). Universidad Tecnica de Babahoyo, Ecuador.
- NRC, (National Research Council). 2012. Nutrien requirements of Swine. Eleventh Revised edition. National Academic Press.
- Peña-García, A. (2020). Evaluación de tres niveles de torta de palmiste (10%, 15% y 20%), como fuente de enegía en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*), en las etapas de crecimiento y engorde. (*Tesis*). Universidad Nacional de San Martin. Facultad de Ciencias Agrarias, Peru.
- Peña-García, A. (2020). Evaluación de tres niveles de torta de palmiste (10%, 15% y 20%), como fuente de enegía en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*), en las etapas de crecimiento y engorde. (*Tesis*). Universidad Nacional de San Martin. Facultad de Ciencias Agrarias, Peru.
- SAS, (2012). SAS/STAT Software. Version 9.4. Cary, NC SAS, USA: SAS Institute INC.
- SIAP, (2021a). *Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de Anuario estadistico de la producción ganadera: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/)
- SIAP. (2021b). *Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de Anuario estadistico de la poblacion ganadera: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/)
- SIAP. (2022). *Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera*. Obtenido de Mexico entre los principales productores y consumidores de carne de cerdo en america latina y el mundo: [www.gob.mx/senasica/prensa/mexico/entre-los-principales-productores-de-cerdo-en-america-latina-y-el-mundo-313553](http://www.gob.mx/senasica/prensa/mexico/entre-los-principales-productores-de-cerdo-en-america-latina-y-el-mundo-313553)
- Steel, R., and J. H. Torrie. (1985). Bioestadística: Principios Y Procedimientos (Segunda Ed). Editorial McGraw-Hill.

## Caracterización y contribución del zacate liebrero (*Bouteloua barbata* var. *rothrockii*) a la producción de forraje en el Matorral Arbosufrutescente del centro de Sonora

### Contribution of rothrock's grama (*Bouteloua rothrockii*) to forage production in the Arbosufrutescent Scrub of central Sonora

Ibarra Flores, Fernando A.<sup>1</sup>; Martín Rivera, Martha H.<sup>1</sup>; Moreno Medina, Salomón<sup>2</sup>; Retes López, Rafael<sup>1</sup>; Hernández Hernández, Jorge E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*fernando.ibarra@unison.mx

#### Resumen

El zacate liebrero (*Bouteloua barbata* var. *rothrockii*) es una planta perenne, nativa que es componente importante de la vegetación en la del desierto de Sonora, sin embargo, no existe mucha información que indique la posible aportación del pasto en la dieta de los animales. El estudio se realizó en tres predios ganaderos del centro de Sonora para evaluar las características productivas del pasto y su posible contribución en la dieta de los animales. Se consideraron 3 escenarios: 1) El 80% del forraje total producido durante el año se aprovecha en la alimentación del ganado y la fauna silvestre, 2) Se considera que se aprovecha solamente el 27% del forraje producido por la planta durante la primavera de acuerdo con previos estudios, y 3) Se considera que se aprovecha solamente el 10.25% del forraje producido por la planta durante el verano. Los resultados muestran que la contribución del zacate liebrero durante un año de excelente lluvia y considerando un 80% de utilización varía de 556 a 756 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 6.5 a 8.9 ha/U.A./año y la contribución económica en pesos fluctúa entre \$492.1 y \$673.8 pesos por hectárea. En el segundo escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 27% de la dieta la producción de forraje seco disponible varía de 187.65 a 255.15 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 19.31 a 26.26 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto fluctúa entre \$166.8 y \$226.82 pesos por hectárea. En el tercer escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 10.25% de la dieta, la producción de forraje seco disponible varía de 71.23 a 96.86 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 50.87 a 69.17 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto

fluctúa entre \$63.32 y \$86.10 pesos por hectárea. Este probablemente es el escenario más real en los ranchos cuando la precipitación es normal o está muy por debajo de la media. Se concluye que la calidad de materia seca producida por las plantas de zacate liebrero durante el año de estudio fue alta como consecuencia de las altas precipitaciones recibidas y varía de 695 a 945 kg de materia seca por hectárea. La contribución económica del pasto a la ganadería está influenciado por la cantidad y distribución de las lluvias y puede fluctuar entre sitios y años de entre \$492.1 y \$673.8 a \$63.32 y \$86.10 pesos por hectárea.

### Palabras Clave

Zacate liebrero, agostaderos, sobrepastoreo, producción de forraje, Desierto de Sonora.

### Abstract

Rothrock's Grama (*Bouteloua barbata* var. *rothrockii*) is a perennial, native plant that is an important component of the vegetation in the Sonoran Desert, however there is not much information indicating the possible contribution of grass to the diet of animals. The study was carried out in three cattle farms in the center of Sonora to evaluate the productive characteristics of the pasture and its possible contribution to the diet of animals. Three scenarios were considered: 1) 80% of the total forage produced during the year is used to feed livestock and wildlife, 2) It is considered that only 27% of the forage produced by the plant is used during the spring of according to previous studies, and 3) It is considered that only 10.25% of the forage produced by the plant during the summer is used. The results show that the contribution of Rothrock's grama during a year of excellent rainfall and considering 80% utilization varies from 556 to 756 kg of DM/ha. The stocking rate with these values varies from 6.5 to 8.9 ha/AU/year and the economic contribution in pesos varies between \$492.1 and \$673.8 pesos per hectare. In the second scenario, where the hare grass contributes 27% of the diet, the production of available dry forage varies from 187.65 to 255.15 kg of DM/ha. The stocking rate with these values varies from 19.31 to 26.26 ha/U.A./year and the economic contribution of the pasture varies between \$166.8 and \$226.82 pesos per hectare. In the third scenario where the hare grass contributes 10.25% of the diet, the production of available dry forage varies from 71.23 to 96.86 kg of DM/ha. The stocking rate with these values varies from 50.87 to 69.17 ha/U.A./year and the economic contribution of the pasture varies between \$63.32 and \$86.10 pesos per hectare. This is probably the most realistic scenario on ranches when precipitation is normal or well below average. It is concluded that the quantity of dry matter produced by Rothrock's grama plants during the study year was high because of the high rainfall received and varies from 695 to 945 kg of dry matter per hectare. The economic contribution of grass to livestock is influenced by the amount and distribution of rainfall and can fluctuate between sites and years between \$492.1 and \$673.8 to \$63.32 and \$86.10 pesos per hectare.

## Keywords

Rothrock's Grama, rangelands, overgrazing, forage production, Sonoran Desert.

## Introducción

Alrededor del 50% de la superficie terrestre del mundo es apta sólo para aprovecharse mediante el pastoreo de ganado doméstico y la fauna silvestre mayor y menor. Los agostaderos han representado a través del tiempo una fuente muy importante y diversa para la producción de productos y servicios a la sociedad (Lien *et al.*, 2015). Estos ecosistemas proporcionan una amplia gama de bienes y servicios que incluyen alimento para el hombre y apoyo como medios de vida para millones de personas además de brindar importantes servicios ecosistémicos (Godde *et al.*, 2020), así como forraje, suministro de agua, agua y conservación de suelo, biodiversidad y recursos genéticos, industria y producción de plantas medicinales, purificación de aire, servicios recreativos, ecoturismo, fauna silvestre y variados productos que se extraen tales como la miel de abeja, madera, leña, carbón, bacanora, chiltepín y muchos más (Havstad *et al.*, 2007; Lien *et al.*, 2015). De acuerdo con Godde *et al.* (2020), cualquier disminución en la biomasa vegetal y fluctuaciones en el pastoreo la disponibilidad sería motivo de preocupación para la producción de alimentos y la integridad y funcionalidad del ecosistema.

El mal manejo de los recursos naturales combinado con problemas de sequías prolongadas y otros factores ha ocasionado que muchas áreas de matorrales áridos del Desierto de Sonora que una vez fueron productivas se encuentran deterioradas y presentan bajo potencial de producción de forraje. Algunas de las áreas menos impactadas, aún presentan una buena densidad y cobertura de especies forrajeras importantes, por lo que tienen potencial de recuperación a través de la aplicación de diversas prácticas de manejo como: ajuste de carga animal y rotación y descanso de potreros (Ibarra *et al.*, 2007; Heady y Child, 1994; Heady, 2019). Muchas otras áreas, sin embargo, presentan un deterioro más severo y requieren de trabajo adicional, siendo en la mayoría de los casos la siembra de especies de pastos, arbustos y árboles forrajeros, la opción más inmediata para recuperar su productividad (Lovich y Bainsbridge, 1999; Monsen, 2004).

Los pastizales en diversas partes del mundo están experimentando cambios ecológicos y sociales muy acelerados. Esto es especialmente evidente para los países en desarrollo, donde los impulsores de cambio más importantes incluyen: (a) el crecimiento de la población humana y el uso insostenible asociado de los recursos naturales (Briske *et al.*, 2020). Los pastizales en los países desarrollados también se enfrentan a grandes desafíos, con temas prioritarios que incluyen: (a) aumentar calentamiento atmosférico y variabilidad climática, b) desarrollo extraurbano, (c) preferencia de la sociedad por los servicios que no son de provisiónamiento, (d) el envejecimiento y la lentitud intergeneracional reemplazo de poblaciones ganaderas, y (e) bajos márgenes de beneficio para la producción ganadera en agostadero.



En las comunidades del Desierto de Sonora las especies arbóreas y arbustivas juegan un papel muy importante porque además de proteger al suelo y servir de protección y alimento al hombre y a la fauna silvestre menor y mayor prestan otros servicios importantes como son: la producción de oxígeno y calidad del aire y del agua, además de que sirven en la construcción y elaboración de una serie de productos útiles para la sociedad (MacMahon y Wagner, 1985; McAuliffe, 1994; Elmendorf, 2008). El hombre ha usado los matorrales desde la prehistoria para muy diversos fines, pero hasta muy recientemente se han venido realizando estudios sobre su comportamiento e incremento de sus poblaciones (Barth y Klemmedson, 1982; Phillips *et al.*, 2015). Se estima que el impacto del hombre sobre los desiertos del mundo no está bien documentado y requiere de mucha investigación.

Estudios han demostrado que el deterioro de las áreas de pastoreo se debe a la combinación de factores tales como cambios climáticos, sobrepastoreo, tala inmoderada, extracción excesiva de productos naturales tales como madera, leña, carbón, plantas de uso artesanal, alimenticio, medicinal e industrial, sequías frecuentes y prolongadas, fuegos accidentales (Ibarra *et al.*, 1999; Heady, 2019), destrucción masiva de vegetación causada de acuerdo con Heady y Child (1994) e Ibarra *et al.* (2007); por inundaciones y volcanes, apertura y posterior abandono de tierras para siembra de diversos cultivos agrícolas de riego y temporal, crecimiento desmedido de la población, predios con limitada superficie para producir y la escasa infraestructura en los ranchos, entre otros, que en conjunto deterioran los recursos y no permiten hacer un manejo adecuado del suelo y la vegetación.

Frecuentemente, la carga ganadera en los agostaderos áridos y semiárido es varias veces mayor que su capacidad de pastoreo, lo que ha reducido la biodiversidad y provocado deterioro en la vegetación más deseable y en los suelos trayendo como consecuencia efectos negativos al agostadero (Ibarra *et al.*, 2004). En condiciones tan severas de historial de mal manejo y continuo sobrepastoreo, es difícil que la vegetación se recupere aún si se reduce la presión de pastoreo, lo que conducirá a una mayor pérdida de vegetación.

La mayoría de los agostaderos son utilizados para la producción de ganado son principalmente manejados por productores en el sistema vaca-becerro o vaca cría, o la parte del ganado que produce terneros que se venden como animales jóvenes para engorde y acabada por la alimentación comercial de ganado. De acuerdo con Havstad *et al.*, (2007), la industria ganadera en agostaderos extensivos ha cambiado en las últimas décadas debido a un entorno ambiental cada vez mayor, una población ganadera comercial que envejece, conversión de propiedades del rancho al desarrollo extraurbano, bajos márgenes de utilidad y pequeñas escalas individuales de producción.

De acuerdo con (Ibarra *et al.*, 2007), de todas las alternativas de manejo y mejoramiento de recursos, la rehabilitación de agostaderos mediante la siembra parcial o total de especies forrajeras herbáceas, arbustivas ó arbóreas es una de las prácticas más riesgosas y costosas, razón por la cual, es la que menos se realiza en la mayoría de los predios ganaderos. La siembra de especies forrajeras en agostaderos requiere normalmente de una

preparación de cama de siembra adecuada para el establecimiento de plantas, semilla de buena calidad, de una siembra y manejo posterior adecuado para asegurar el establecimiento y la persistencia de las especies (Heady, 2019; Monsen y Stevens, 2004).

El zacate liebrero es un pasto perenne considerado como de corta vida que se comporta como anual y bianual, no tiene rizomas ni estolones. Es nativo, de crecimiento de verano que se le conoce también como zacate navajita liebre, navajita de agua, navajita voladora. Se le encuentra en laderas rocosas, mesas arenosas, bajíos, lomeríos y planicies en pastizales y matorrales áridos, bosque de táscale y encino, a elevaciones que van de los 700 a los 1600 msnm. Se reproduce rápidamente por semilla y aumenta en pastizales sobre pastoreados. Se le encuentra distribuido en los Desiertos de Sonora, Chihuahua y de Mojave. En la República Mexicana se le encuentra en Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Baja California, Coahuila, Nuevo León, Durango, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas. En los estados Unidos se le encuentra en California, Nevada, Arizona, Colorado, Utah, Nuevo México y Texas (Halldorson, 2022; Granite Seed, 2023).

Su valor forrajero es regular. No es un pasto muy palatable, pero es importante en los pastizales desérticos del noroeste de México y suroeste de los Estados Unidos donde se le considera uno de los pastos forrajeros más importantes en los agostaderos del desierto de Sonora (Schmutz *et al.* 1991). El zacate es apetecible cuando crece activamente en el verano, aunque menos nutritivo que la mayoría de los pastos grama perennes en la misma etapa de crecimiento (Halldorson, 2022). Pierde su valor nutritivo cuando está seco. En agostaderos donde este es el pasto principal deben ser pastoreados principalmente durante los meses de verano cuando la planta está en crecimiento activo (Barth y Klemmedson, 1982; Phillips y Wentworth, 2000). En la mayoría de los pastizales, el zacate liebrero es reemplazado por pastos mejores bajo un manejo adecuado del pastizal. El pasto es muy susceptible a la sequía y su abundancia puede fluctuar mucho de un año a otro, dependiendo de las condiciones climáticas (Halldorson, 2022; Granite Seed, 2023).

De acuerdo con Hitchcock, (1971) y Beetle *et al.* (1991), la planta presenta culmos o tallos falsos en macollos pequeños, erectos o raramente decumbentes en la base, ramificándose, de 20 a 60 cm de altura, hojas de 2 a 3 mm de ancho; eje de 10 a 25 cm de largo; raramente más cortos, glabros; vainas más cortas que los entrenudos, glabras; lígula ciliada de 1 mm de largo; laminas planas, acuminadas, 5 a 15 cm de largo, 1 a 3 mm de ancho, escabrosas, los márgenes papiloso-ciliados hacia la base. Espiguillas de 40 a 50, de unos 5 mm de largo. Ramas espigadas 4-8, apresadas a abiertas, 1.5 a 4 cm de largo, el raquis escabroso; primera gluma hialina, 1 a 5 mm de largo, segunda gluma más ancha, 3 mm de largo, pubescente, aristada cortamente entre los dientes cortos e irregulares; lema 3 mm de largo, densamente vellosa con pelos divergentes sobre parte del dorso y los márgenes, las aristas de 2 a 3 mm de largo; rudimento 1.5 mm de largo, barbado en la base, los lóbulos en forma de capucha, las aristas cerca de 3 mm de largo.

El zacate liebrero juega un papel importante en la alimentación de animales en los agostaderos. Sin embargo, se desconoce su participación en la alimentación y en la composición de la dieta alimenticia de los animales en agostaderos en diferentes ambientes agroecológicos. Por lo que se inició este estudio en el verano del 2022 en tres predios ganaderos con la finalidad de 1) Estimar la capacidad de producción de forraje del pasto liebrero bajo tres posibles escenarios y determinar su posible contribución en la alimentación de ganado y fauna silvestre considerando un 80, un 27 y un 10.25% de uso en el consumo de los animales. 2) En los tres escenarios propuestos, estimar la posible participación económica del pasto en la alimentación del ganado en los matorrales del Desierto de Sonora.

### Material y métodos

El estudio se realizó en tres ranchos localizados en la región central de Sonora (Cuadro 1). Los predios fueron rancho el Tabaco, localizado 110 km al norte de Hermosillo, Sonora, sobre la carretera que comunica a esa ciudad con la ciudad de Santa Ana. Rancho el Mezquite, ubicado a 90 km al norte de Hermosillo, sobre la carretera No. 15 que comunica a esa ciudad con la ciudad de Nogales. El predio del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora (DAG – Unison), localizado 21 km al poniente de la ciudad de Hermosillo sobre la carretera que comunica a esa ciudad con Bahía de Kino, Sonora. Los sitios se protegieron durante el verano del pastoreo del ganado.

Cuadro 1. Localización y características geográficas y climatológicas de los sitios de estudio. Datos tomados durante 2022. (CESAVE-SIAFESON. 2023; REMAS, 2023).

Pedio	Coordenadas	Elevación msnm	Temperatura media anual oC	Precipitación anual mm
El Tabaco	30° 01' 51.7" Lat. N 111° 04' 34.9" Long. O	670	20.3	654.9
El Mezquite	29° 53' 9.1" Lat. N 111° 05' 48.5" Long. O	575	21.8	579.0
DAG - Unison	29° 01' 41.8" Lat. N 111° 08' 32.3" Long. O	151	22.5	352.9

Todos los sitios de estudio se localizan en un tipo de vegetación identificado como Matorral Arbosufrutescente, el cual presentaba una condición de regular a buena (COTECA, 1982). La topografía es uniforme e incluye planos y lomeríos bajos con pendientes que varían de 3 a 25% y elevaciones que van de 50 a 700 m. El suelo es de origen granítico de formación aluvial y coluvial, con más de 60 cm de profundidad y de textura franco-arenosa. El clima varía de cálido seco BSo HW (x) (e) a muy árido o muy seco semicálido BW hw (x') con una precipitación promedio anual que varía de 320 a 350 mm y una temperatura media anual de 22 a 24 °C (García, 1973).

La vegetación en los tres ranchos corresponde a un sitio de Matorral Arbosufrutescente en condición de regular a buena (COTECA, 1988). Es una asociación de

arbustos y subarbustos de talla media con hojas no esclerosas y tallos leñosos. Este tipo de vegetación se localiza en la parte central del estado en los municipios de: Hermosillo, Carbó, Benjamín Hill, Pitiquito, Opodepe, Rayón, Mazatán, Navjoa, Suaqui Grande, Cucurpe, Magdalena, Santa Ana, La Colorada, Guaymas, Empalme, Bácum, Cajeme y Quiriego (COTECOCA, 1982; COTECOCA, 1988). La producción forrajera del sitio en condición buena varía de 150 a 290 kg de materia seca por hectárea.

El tipo de vegetación está compuesta en su estrato inferior por plantas pequeñas inferiores a 1.5 metros donde destaca el zacate liebrero (*Bouteloua barbata* var. *rothrockii*), grama china (*Cathastecum brevifolium*), aceitilla (*Bouteloua aristidoides*), zacate de semilla (*Aristida adscensionis*), tres barbas (*Aristida* spp.), zacate salado (*Leptochloa filiformis*), zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), así como las herbáceas quelite (*Amaranthus palmeri*), estafiate (*Ambrosia confertiflora*), hierva ceniza (*Tidestromia lanuginosa*), golondrina (*Euphorbia* spp.), pintapán (*Anoda* spp.) y hojasén (*Casia covesii*). El estrato superior está dominado por arbustos y árboles de 1 a 6 m de altura, entre los que predominan la rama blanca (*Encelia farinosa*), papache borracho (*Randia thurberi*), piojito (*Caesalpinia pumila*), salicieso (*Lycium andersonii*), cósahui del norte (*Calliandra eriophylla*), cósahui del sur (*Krameria grayi*), zámota (*Coursetia glandulosa*), cholla (*Opuntia fulgida*), uña de gato (*Mimosa laxiflora*), sibiri (*Opuntia arbuscula*), pitaya (*Lemaireocereus thurberi*), mezquite (*Prosopis juliflora*), tésota (*Acacia occidentalis*), palo dulce (*Eysenhardtia orthocarpa*), palo blanco (*Ipomoea arborescens*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), palo fierro (*Olneya tesota*), guayacán (*Guayacum coulteri*), palo verde (*Cercidium microphyllum*) (*Cercidium floridum*), mauto (*Lysiloma divaricata*) y vinorama (*Acacia constricta*) (COTECOCA, 1982; COTECOCA, 1988).

Las variables evaluadas fueron: Densidad de plantas, altura, cobertura basal, cobertura aérea, número de tallos por planta, número de espiguillas por tallo, número de espiguillas por planta, número de semillas por espiguilla y por planta, producción de semilla por planta y producción de forraje. El número de plantas se determinó en cada sitio cuantificando el total de plantas presentes en 20 cuadrantes de 1 m<sup>2</sup>, seleccionados al azar. La altura de las plantas se determinó en cada cuadrante utilizando una cinta métrica, midiendo la longitud de la superficie del suelo al ápice de estas. La cobertura basal y aérea se estimó midiendo con una cinta métrica lo largo y lo ancho de estas a la superficie del suelo para la primera; y a la altura del dosel la segunda. El número de tallos se determinó contando los tallos en cada una de las plantas. La longitud de las espiguillas se determinó midiendo con una cinta métrica la longitud de 20 espiguillas seleccionadas al azar en cada cuadrante. El número de espigas por planta se cuantificó sumando las espigas por tallo y multiplicando por el número de tallos en cada planta. El número de semillas por espiga se determinó en el laboratorio con la ayuda de un estereoscopio contando el número de almendras por espiga. La producción de forraje se determinó mediante cortes, en veinte cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> seleccionados al azar en cada parcela. Los cortes de producción se realizaron al final del periodo de crecimiento activo de las plantas. El forraje cosechado

se secó a 65 °C en estufas de aire forzado por 72 horas. Los resultados logrados se expresaron en base a materia seca.

Todas las variables evaluadas se compararon entre sitios de muestreo. En cada sitio de evaluación se utilizó un diseño completamente al azar con 20 repeticiones. Cada variable evaluada se analizó mediante un análisis de varianza al 95% de confiabilidad (Steel y Torrie, 1980) utilizando la prueba de Rangos Múltiples de Tuckey para la comparación de medias.

Para estimar la contribución del zacate liebrero en la alimentación del ganado se consideraron 3 escenarios: 1) El 80% del forraje total producido durante el año se aprovecha en la alimentación del ganado y la fauna silvestre; se asume que un 20% es dejado en el terreno para protección del suelo y reincorporación al mismo para participar en la fabricación de nutrientes. 2) En el escenario 2 se considera que se aprovecha solamente el 27% del forraje producido por la planta durante la primavera de acuerdo con estudios reportados por Galt *et al* (1982), y 3) En el escenario 3 se considera que se aprovecha solamente el 10.25% del forraje producido por la planta durante el verano de acuerdo con resultados encontrados por Galt *et al* (1982) donde se analizaron los contenidos ruminales del ganado pastoreando en matorrales desérticos del Desierto de Sonora.

Para estimar la cantidad de alimento en cada escenario se multiplicó la cantidad de forraje seco logrado en cada sitio de estudio por el factor de utilización asumido en cada escenario, el resultado es el número de kg de materia seca disponibles por hectárea. Para determinar el ajuste de carga se divide 4,927.5 kg (que es la cantidad de forraje seco que requiere una unidad animal de 450 kg durante un año, asumiendo un consumo diario del 3% de su peso vivo) entre la contribución del pasto liebrero en kilogramos de materia seca en cada escenario (resultante del cálculo anterior). El resultado indica las hectáreas por animal por año requeridas para su mantenimiento. Finalmente se determina la contribución del pasto en pesos por ha, considerando que el costo diario de alimentación en el agostadero es de \$12.00 por unidad animal por día (UGRS, 2023), el cual al multiplicarse por los 365 días del año resulta en \$4,380.00 anuales por animal. Cuyo valor se divide entre el resultado del cálculo anterior referente a las hectáreas por animal por año requeridas para su mantenimiento. Este valor resultante final es la contribución en pesos por hectárea del pasto en cada escenario.

## Resultados

La precipitación pluvial total registrada durante el verano del 2022, en los tres sitios de estudio, estuvo muy por arriba de la media regional (~ 320 mm) ya que casi duplicó la media normal de precipitación. La cantidad de lluvia recibida estuvo 105, 81 y 10% arriba de la media en los predios El tabaco, El mezquite y DAG-UNISON, respectivamente (REMAS, 2023; CESAVE-SIAFESON. 2023). Esta precipitación resultó suficientemente buena para producir un crecimiento succulento de las plantas en todos los sitios de estudio.

La densidad de plantas promedió 15.6, 12.4 y 13.7 individuos por m<sup>2</sup> para el Tabaco, el Mezquite y el DAG-UNISON y fue similar ( $P \geq 0.05$ ) entre localidades (Cuadro 2). La altura de las plantas fue mayor ( $P < 0.05$ ) en el Tabaco con 84.6 cm y significativamente inferior en el Mezquite y el DAG con 79.5 y 72.5 cm, respectivamente. La cobertura basal del pasto fue superior ( $P \leq 0.05$ ) el Tabaco y el Mezquite y promedió 1.72 y 1.85%, respectivamente y fue inferior en el DAG con 1.43%. La cobertura aérea de igual manera fue superior ( $P \leq 0.05$ ) el Tabaco y el Mezquite y promedió 11.7 y 10.1%, respectivamente y fue inferior en el DAG con 7.6%. La producción de forraje del pasto fue similar en todos los sitios de estudio ( $P \geq 0.05$ ) y promedió 945, 860, y 695 kg de materia seca por hectárea (kg M.S./ha)

Cuadro 2. Características agronómicas del zacate liebrero en los sitios de muestreo seleccionados en el estudio. Evaluaciones realizadas durante septiembre de 2022

Predio	Densidad (p/m <sup>2</sup> )	Altura (cm)	Cobertura basal (%)	Cobertura aérea (%)	Producción de forraje (kg M.S./ha).
El Tabaco	15.6 a	84.6 a	1.62 a	11.7 a	945 a
El mezquite	12.4 a	79.5 b	1.85 a	10.1 a	860 a
DAG -Unison	13.7 a	72.5 b	1.43 b	7.6 b	695 a

Ramoelo *et al.* (2015), indican que la producción de forraje o de biomasa en los agostaderos (tanto de árboles como de pastos) se pueden utilizar como indicadores de la calidad y la cantidad de los pastizales, respectivamente, lo que puede proporcionar información para la planificación y la gestión por parte de los productores ganaderos, los responsables de la toma de decisiones, los planificadores y los administradores de la tierra. Desafortunadamente, la cantidad y calidad de la biomasa cambia en tiempo y espacio y es muy variable entre localidades y años por efectos de diversidad en la vegetación, así como del clima y del manejo (Havstad *et al.*, 2007; Elmendorf, 2008). Por otro lado, no todas las especies del agostadero tienen el mismo índice de preferencia por el ganado y la fauna silvestre y para gran cantidad de ellos no se cuenta con información precisa que indique que plantas y en que cantidades son realmente aprovechadas por los animales (Martin, 1973; Martin, 1983; Phillips *et al.*, 2015).

McGinnies y Arnold (1939) indican que el zacate liebrero es una planta de las más eficientes en el uso del agua durante el verano. Canfield (1957) en un estudio de 17 años en Arizona reporta densidades de planta de 29 plántulas/m<sup>2</sup>/año en áreas pastoreadas y 16 plántulas/m<sup>2</sup>/año en parcelas sin pastoreo. El pasto es considerado de corta vida ya que persiste solamente de 3 a 5 años en el agostadero (Canfield, 1957; Van Deren, 1993). Otros estudios reportan que la especie se comporta como anual y está directamente influenciada por los años lluviosos (Martin, 1973). Trabajos en agostaderos áridos de Arizona bajo condiciones de carga animal moderada indican en veinte años de seguimiento, la composición de especies de pastos perennes ha mejorado, sin embargo, el zacate liebrero disminuyó en más de dos tercios su densidad y cobertura (Rivers y Martin, 1980). El matorral desértico

en sus sitios de menor lluvia ha sido manejado con 57.8 ha/UA/Año; en sus sitios de lluvia moderada con 46.2 ha/UA/Año; y en los sitios con la mejor lluvia con 22.9 ha/UA/Año.

El número de tallos basales en plantas de zacate liebrero fue superior ( $P \leq 0.05$ ) en el Tabaco con una media de 8.5 tallos/planta y similar en los predios mezquite y DAG-UNISON con 6.5 y 6.2 tallos por planta (Cuadro 3). El número de espigas por tallo también fue diferente ( $P \leq 0.05$ ) entre sitios con plantas con mayor número de espigas en el Tabaco y DAG-UNISON con 6.5 y 6.8 espigas por tallo, seguidas por el Mezquite con 5.9 espigas por tallo. El número de espigas por planta fue superior en el Tabaco con 55.25 espigas por planta seguidas por el Mezquite y DAG-UNISON con 38.35 y 42.16 espigas por planta. La longitud de espigas fue similar entre localidades y varió de 2.89 a 3.05 cm. El número de espiguillas por espiga también fue similar entre localidades ( $P \geq 0.05$ ) y varió de 38.0 a 40.6. La producción de semilla fue similar entre plantas a través de todas las localidades y varió de 0.96 a 1.25 kg/ha.

Cuadro 3. Características del zacate liebrero en cuanto a tallos basales, producción de inflorescencias, número y longitud de inflorescencias por tallo, longitud de espigas y producción de semilla.

Predio	Tallos basales (número/p)	Espigas (número/t)	Espigas (número/panta)	Long. Espigas (cm)	Espiguillas por espiga	Producción de semilla (kg/ha)
El Tabaco	8.5 a	6.5 a	55.25 a	3.05 a	40.6 a	1.25 a
El mezquite	6.5 b	5.9 b	38.35 b	2.89 a	38.5 a	0.96 a
DAG -Unison	6.2 b	6.8 a	42.16 b	2.99 a	38.0 a	1.1 a

No existe suficiente información en relación con las características agronómicas del pasto. Los resultados disponibles en cuanto a su capacidad de respuesta al clima y al pastoreo también son algo contradictorios. En un estudio donde se compararon los cambios vegetativos entre un pastizal árido del desierto en el sureste de Arizona con y sin protección del pastoreo durante 28 años se encontró que el zacate liebrero aumentó significativamente en cobertura y distribución tanto en las áreas pastoreadas como protegidas, indicando una tendencia de mejora en el pastizal (Smith y Schmutz, 1975). Martin (1983) en otro estudio donde probó el fuego controlado indica que el zacate liebrero representó entre el 64.4 y 77.3% de la composición botánica de las especies en el sitio durante el año de la quema y 4 años después su cobertura se redujo y varió de 25.9 a 50.2%.

Martin y Severson (1988), analizaron cambios en vegetación en agostaderos del desierto de Sonora con la aplicación del sistema de pastoreo continuo y el sistema rotacional Santa Rita un sistema de rotación diseñado para los pastizales desérticos del sudoeste de EE. UU. donde la mayoría del forraje se produce a mediados o finales del verano. Reportan al zacate liebrero como una de las especies que más aumentó su cobertura. El zacate liebrero se reproduce rápidamente a partir de semillas si hay espacio disponible y las precipitaciones de verano son altas, la planta avanza y cubre espacios vacíos en el agostadero. Otros estudios realizados en Arizona para evaluar el trasplante de diversos zacates en el Desierto de Sonora indican que la supervivencia de total de las especies

es aproximadamente tres veces mayor dentro del área totalmente protegida que cuando se protegió solamente del ganado (Barr, 1955). Sin embargo, en años de escasa lluvia el zacate liebrero falló a persistir después del trasplante. Evaluaciones 20 años posteriores al trasplante indican que las plantas de zacate liebrero desaparecieron de las parcelas por lo que se le considera una especie con problema de persistencia después del trasplante.

Los resultados de este estudio muestran que el zacate liebrero tiene un alto potencial de producción en años con buena precipitación donde se pueden lograr rendimientos de forraje que varían de 695 a 945 kg de M.S./ha (Cuadro 4). También se reportan bajas producciones de forraje de la misma especie en años con precipitación por abajo de lo normal (Barr, 1955; Humphrey, 1958). Aunque se sabe de antemano que no es una especie muy apetecida por el ganado y fauna silvestre puede contribuir en la alimentación del ganado y fauna silvestre.

Cuadro 4. Producción de forraje del zacate liebrero y contribución económica en los 3 sitios de estudio, considerando 1) el 80% de la producción de forraje del verano, y 2) considerando el 27% de consumo durante la primavera y 3) considerando el 10.25% del forraje en la dieta durante el verano de acuerdo con Galt et. al, (1982). Evaluaciones realizadas durante septiembre de 2022

Variable	El Tabaco	El Mezquite	DAG - Unison
<b>Producción de forraje (kg M.S./ha).</b>	945	860	695
<b>Contribución al 80% de utilización (kg M.S./ha).</b>	756	688	556
<b>Ajuste carga (ha/UA/año)</b>	6.51	7.16	8.9
<b>Contribución (pesos/ha)</b>	673.8	611.7	492.1
<b>*Contribución al 27% de la dieta (kg M.S./ha).</b>	255.15	232.2	187.65
<b>Ajuste carga (ha/UA/año)</b>	19.31	21.2	26.26
<b>Contribución (pesos/ha)</b>	226.82	206.6	166.8
<b>*Contribución al 10.25% de la dieta (kg M.S./ha).</b>	96.86	88.15	71.23
<b>Ajuste carga (ha/UA/año)</b>	50.87	55.9	69.17
<b>Contribución (pesos/ha)</b>	86.10	78.35	63.32

El zacate liebrero cuenta con una calidad nutritiva aceptable normalmente de regular a buena durante la primavera y verano cuando el follaje esta verde y de baja calidad nutritiva durante el otoño e invierno. No presenta un alto índice de preferencia animal y se reporta además un bajo índice de relación hoja tallo (Humphrey, 1958; Halldorson, 2022). Estudios realizados en el Matorral Arbosufrutescente de Sonora por Velázquez, (1997) indican que el contenido de proteína cruda en el zacate liebrero es de 4.9% en primavera, 7.9% en verano, 6.2% en otoño y 6.1% en invierno. El contenido de fósforo es de 0.08% en primavera, 0.21% en verano, 0.08% en otoño y 0.06% en invierno. El contenido de calcio es de 0.40% en primavera, 0.23% en verano, 0.35% en otoño y 0.29% en invierno. El contenido de grasa es de 0.97% en primavera, 1.67% en verano, 1.66%



en otoño y 1.69% en invierno. Mientras que la digestibilidad es de 46.5% en primavera, 51.5% en verano, 49.3% en otoño y 48.2% en invierno.

Analizando los 3 escenarios, la contribución del zacate liebrero durante un año de excelente lluvia y considerando un 80% de utilización varía de 556 a 756 kg de M.S./ha, y efectivamente son cantidades muy altas de forraje comparada con las reportadas en otros estudios. La carga animal con estos valores varía de 6.5 a 8.9 ha/U.A./año y la contribución económica en pesos varía entre \$492.1 y \$673.8 pesos por hectárea. En el segundo escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 27% de la dieta la producción de forraje seco disponible varía de 187.65 a 255.15 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 19.31 a 26.26 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto varía entre \$166.8 y \$226.82 pesos por hectárea. En el tercer escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 10.25% de la dieta, la producción de forraje seco disponible varía de 71.23 a 96.86 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 50.87 a 69.17 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto varía entre \$63.32 y \$86.10 pesos por hectárea. Este probablemente es el escenario más real en los ranchos cuando la precipitación es normal o está muy por debajo de la media.

Galt *et al.* (1982), indican que el porcentaje de zacate liebrero en la dieta de ganado bovino promedió 17 y 37% durante la primavera en agostaderos con mezquite y sin mezquite, respectivamente; en el verano el porcentaje del pasto en la dieta fue de 4 y 16% en áreas con y sin mezquite; pero no fue significativo durante el otoño e invierno. Lo anterior indica que la presencia de mezquite no favorece el consumo del zacate liebrero y que durante la primavera se consumió 117.6% más zacate liebrero por el ganado en áreas donde no había mezquite que donde si había. Durante el verano, este efecto fue aún mayor ya que los animales consumieron 300% más liebrero en áreas donde no había mezquite que donde si había. Lo anterior muestra la importancia del zacate liebrero en la dieta que aumenta a medida que disminuye la disponibilidad de forraje verde de mezquite. En promedio el zacate liebrero representa el 27% de la dieta de bovinos durante la primavera y 10.25% en la dieta de bovinos durante el verano. Alcalá-Galván y Krausman (2012) en estudios realizados en el Desierto de Sonora, reportan contenidos de zacate liebrero hasta de 4.4% en la dieta del venado bura y hasta de 9.4% en la dieta del ganado vacuno en 4 predios del centro de Sonora.

## Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente trabajo se concluye que: la calidad de materia seca producida por las plantas de zacate liebrero durante el año de estudio fue alta como consecuencia de las altas precipitaciones recibidas y varió de 695 a 945 kg de materia seca por hectárea. La contribución del zacate liebrero durante un año de excelente lluvia y considerando un 80% de utilización varía de 556 a 756 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 6.5 a 8.9 ha/U.A./año y la contribución económica en pesos varía entre \$492.1 y \$673.8 pesos por hectárea. En el segundo escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 27% de la dieta la producción de forraje seco disponible varía de

187.65 a 255.15 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 19.31 a 26.26 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto fluctúa entre \$166.8 y \$226.82 pesos por hectárea. En el tercer escenario donde el zacate liebrero contribuye en el 10.25% de la dieta, la producción de forraje seco disponible varía de 71.23 a 96.86 kg de M.S./ha. La carga animal con estos valores varía de 50.87 a 69.17 ha/U.A./año y la contribución económica del pasto fluctúa entre \$63.32 y \$86.10 pesos por hectárea. Este probablemente es el escenario más real en los ranchos cuando la precipitación es normal o está muy por debajo de la media. Se requiere seguir investigando en varios ambientes y en años con escasa precipitación para ver hasta donde baja la producción de forraje y analizar el posible potencial de producción de los predios ganaderos bajo estas circunstancias.

### Referencias citadas

- Alcala-Galvan C. H., and P. R. Krausman. 2012. Diets of desert mule deer in altered habitats in lower Sonoran Desert. *California Fish and Game* 98(2):81-103.
- Barr, G.V. 1955. A comparison of the survival over a twenty-year period of several native Arizona grasses. Master Thesis. University of Arizona. Tucson Arizona, USA. 34 p.
- Barth, R. C. and J. O. Klemmedson. 1982. Amount and distribution of dry matter, nitrogen, and organic carbon in soil-plant systems of Mesquite and Palo Verde. *Journal of Range Management* 35(4):412- 418.
- Beetle, A. A., D. Johnson G., A. Navarro, C., y R. Alcaraz F. 1991. Gramíneas de Sonora. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Gobierno del Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora. 174 p.
- Briske, D. D., D. L. Coppock, A. W. Illius and S. D. Fuhlendorf. 2020. Strategies for global rangeland stewardship: assessment through the lens of the equilibrium-non-equilibrium debate. *Journal of Applied Ecology* 57(6):1056-1067.
- Canfield, R. H. 1957. Reproduction and life span of some perennial grasses of southern Arizona. *J. Range Manage.* 10:199-203.
- CESAVE-SIAFESON. 2023. Red de Estaciones Meteorológicas Automatizadas de Sonora. [www.siafeson.com/remas](http://www.siafeson.com/remas).
- COTECOCA. 1982. Metodología de tipos de vegetación, sitios de producción forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Secretaria de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 370p.
- COTECOCA. 1988. Tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. 361 p.
- Elmendorf, W. 2008. The importance of trees and nature in community: A review of the relative literature. *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):152-156.
- Galt, H. D., B. Theurer and S. C. Martin. 1982. Botanical composition of steer diets on mesquite-free Desert Grassland. *Journal of Range Management* 35(3):320-325.

- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen adaptado a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 71p.
- Godde, C. M., R. B. Boone, A. J. Ash, K. Waha, L. L. Sloat, P. K. Thornton and M. Herre-ro. 2020. Global rangeland production systems and livelihoods at threat under climate change and variability. *Environmental Research Letters* 15:1-15.
- Granite Seed. 2023. *Bouteloua rothrockii* Rothrock's Grama. <https://graniteseed.com/seed/grass-species/bouteloua-rothrockii/> Consultado en diciembre de 2022.
- Halldorson, M. 2022. Arizona Cooperative Extension Service. *Bouteloua rothrockii* Rothrock's Grama. <https://cals.arizona.edu/yavapaiplants/SpeciesDetailGrass.php?genus=Bouteloua&species=rothrockii>. Revisado en noviembre de 2022.
- Havstad, K. M., D. P.C. Peters, R. Skaggs, J. Brown., B. Bestelmeyer, E. Fredrickson, J. Her-rrick, and J. Wright. 2007. Ecological services to and from rangelands of the United States. *Ecological Economics* 64:261-268.
- Heady, H. F. 2019. *Rangeland Ecology and management*. eBook Published. New York, USA. 540 p.
- Heady, H. F. and R. D. Child. 1994. *Rangeland ecology and management*. Westview press, Inc. Boulder, Colorado, USA. 519 p.
- Hitchcock, A. S. 1971. *Manual of the grasses of the United States - Volume I*. Second Ed. Dover Publications. New York, USA. 569 p.
- Humphrey, R. R. 1958. *Arizona Range Grasses*. University of Arizona Press. Tucson, Az. Bulletin 298. 104 p.
- Ibarra, F. F. A., M. H. Martín R., y F. Ramírez. M. 2004. El subsoleo como práctica de rehabilitación de praderas de zacate Buffel en condición regular en la región central de Sonora, México. *Tec. Pecu. Mex.* 42(1):1-16.
- Ibarra-F., F. A., M. H. Martín-R., and H. Miranda-Z. 1999. Rehabilitación de praderas de zacate buffel invadidas por arbustos mediante el uso de la quema prescrita. *Tec. Pecu. Mex.* 37:9-22.
- Ibarra, F. F., M. Martín, R., A. Encinas, B. y S. Pérez. 2007. Recomendaciones para el mejoramiento forrajero de los agostaderos de Sonora, mediante técnicas de rehabilitación y manejo. *Publicación Especial. Fundación Produce, Sonora, A. C.* Hermosillo, Sonora, México. 21p.
- Lien, A. M., J. L. Neeley, G. B. Ruyle and L. López-Hoffman. 2015. The effects of federal policies on rangeland ecosystem services in the Southwestern United States. *Rangelands* 37(4):152–157.
- Lovich, J. and D. Bainbridge. 1999. Anthropogenic degradation of the Southern California Desert Ecosystem and prospects for natural recovery and restoration. *Environmental Management* 24(3):309– 326.

- MacMahon, J. A. and F. H. Wagner. 1985. The Mojave, Sonoran and Chihuahuan Deserts of North America. Pp 105–202. In: M. Evenari, I. Noy-Meir and D.W. Goodall (Eds.), Ecosystem of the World 12A: Hot Deserts and Arid Shrublands, A. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Martin, S. C. 1973. Responses of semidesert grasses to seasonal rest. *Journal of Range Management* 26(3):165-170.
- Martin, S. C., and K. E. Severson. 1988. Vegetation response to the Santa Rita grazing system. *Journal of Range Management* 41(4):291-295.
- Martin, S. C. 1983. Responses of semidesert grasses and shrubs to fall burning. *J. Range Manage.* 36:604-610.
- McAuliffe, J. R. 1994. Landscape evolution, soil formation, and ecological patterns and processes in Sonoran Desert bajadas. *Ecological Monographs* 64(2): 111-148.
- McGinnies, W. G. and J. F. Arnold. 1939. Relative water requirements of Arizona range plants. *Ariz. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 80.
- Monsen, S. B. 2004. Restoration or rehabilitation through Management or artificial treatments. Pp 25-32. *In:* S. B. Monsen., R. Stevens and N. L. Shaw (Comp.). Restoring western ranges and wildlands. USDA.For. Serv. Rocky Mountain Research Station. Gen.Tech. Report RMRS-GTR-136-Vol. 1.
- Monsen, S. B. and R. Stevens. 2004. Seedbed preparation and seedling practices. Pp. 121-154. In: S. B. Monsen, R. Stevens and N. L. Shaw (Comp.) Restoring western ranges and wildlands. USDA Forest Service. Rocky Mountain Research Station. Gen. Tech. Report RMRS-GTR-136. Vol. 1.
- Phillips, S. J. and P. Wentworth. 2000. A natural history of the Sonoran Desert. University of California Press. First Edition. 628p.
- Phillips, S. J., P. W. Comus, M. A. Dimmity and L. M. Brewer. 2015. A natural history of the Sonoran Desert. University of California Press. Second edition. USA. 592 p.
- Ramoelo, A., M. O. Cho., R. Mathieu, S. Madonsela., R van de Kerchove, Z. Kaszta and E. Wolff. 2015. Monitoring Grass nutrients and biomass as indicators of rangeland quality and quantity using random forest modelling and WorldView-2 data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 43:43-54.
- REMAS, 2023. Red de estaciones meteorológicas automáticas de Sonora. [https://www.sifafeson.com/remas/index .php/Consulta/estadisticas](https://www.sifafeson.com/remas/index.php/Consulta/estadisticas).
- Rivers, W. J., and S. C. Martin. 1980. Perennial grass improves with moderate stocking. *Rangelands* 2(3):105-106.
- Schmutz, E. M., Smith, E. L., Ogden, P. R., Cox, M. L., Klemmedson, J. O., Norris, J. J., and L. C. Fierro. 1991. Desert grassland, p. 337-362. *In:* R.T. Coupland (ed.) *Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere*. Elsevier, New York.
- Smith, D. A., and E. M. Schmutz. 1975. Vegetative changes on protected versus grazed Desert Grassland Ranges in Arizona. *Journal of Range Management* 28(6):453-458.

- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. 2nd ed. New York, USA: McGraw-Hill Book Co.
- UGRS. 2022. Unión Ganadera Regional de Sonora. Departamento de Comercialización. Hermosillo, Sonora, México.
- Van Deren, K. J. 1993. The influence of invasive Lehmann lovegrass on two native grasses in the semi-desert grassland. Thesis. University of Arizona. Tucson, Arizona, USA. 69 p.
- Velásquez, C. J. 1997. Importancia y valor nutricional de las especies forrajeras de Sonora. Editorial UNISON. Hermosillo, Sonora, México. 106 p.



## Cuantificación económica del ahorro de agua logrado a partir de mediciones de humedad por medio de sensores digitales

### Economic quantification of water savings accomplished from moisture measurements by means of digital sensors

Ávila-Cisneros, Rafael<sup>1\*</sup>; Peña-Revuelta, Blanca Patricia; Rocha-Quiñones, Juan Leonardo<sup>1</sup>  
Delgado-López, Miguel Ángel; Chávez-Novoa, Julio César<sup>2</sup>

\*rafael.avila@uaaan.edu.mx

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional José Mario Molina de Chapala Jalisco

#### Resumen

En el verano-otoño de 2022 se realizó una investigación con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad pinto Saltillo en las instalaciones del Centro de investigación Básica y Aplicada (CIBA) de la UAAAN Unidad Laguna. Se implementaron 2 áreas de cultivo cada una de 60 m<sup>2</sup> con la finalidad de comparar la producción de grano seco bajo 2 sistemas de riego; mismos que se fueron monitoreando a partir del 22 de agosto de 2022 con sensores electrónicos (Tecnología IoT) con la finalidad de seguir en tiempo real 2 variables: % de humedad y temperatura al interior del suelo en el perfil 0 – 30. Mediante la prueba t de student en la comparación de medias para grupos pequeños se analizó la hipótesis: “La producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad pinto Villa irrigada por micro aspersión genera una producción de grano seco competitiva y con un ahorro significativo de gasto de agua de riego” reflejado esto a la vez en ahorros financieros. En los resultados obtenidos se logró ajustar el programa de riego en el sistema de irrigación por micro aspersión de regar cada semana a regar cada 2 semanas; pues las lecturas de % de humedad de los sensores digitales en la primera semana aún promediaban un 49.5% de humedad y la segunda semana se acercaban al 20% de humedad (dato buscado para aplicar el riego de auxilio para los 2 sistemas de irrigación). Relacionado con la producción de grano seco la  $T_c < T_o$  es decir no hubo diferencia estadística entre la producción lograda por los 2 sistemas de riego; los 2 se comportaron de manera similar. En los ahorros de agua y pagos proyectados tomando como referencia los precios del Sistema Municipal de Agua

y Saneamiento (SIMAS-Rural) se lograron ahorros por encima del 50%. La hipótesis y los objetivos de la investigación fueron validados en términos de aceptación tomando como referencia las decisiones tomadas con el apoyo de la tecnología IoT.

### Abstract

In the summer-autumn of 2022, an investigation was carried out with beans (*Phaseolus vulgaris* L.) of the Saltillo pinto variety at the facilities of the Centro de Investigación Básica y Aplicada (CIBA) of the UAAAN Unidad Laguna . 2 cultivation areas each of 60 m<sup>2</sup> were implemented in order to compare the production of dry grain under 2 irrigation systems; These were monitored as of August 22, 2022 with electronic sensors (IoT Technology) in order to follow 2 variables in real time: % humidity and temperature inside the soil in the 0 - 30 profile. Through the test Student's t test in the comparison of means for small groups analyzed the hypothesis: "The production of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) of the pinto Villa variety micro sprinkler irrigation generates a very competitive dry grain production with significant savings. irrigation water cost" reflected this in financial savings. In the results obtained, it was possible to adjust the irrigation program in the micro sprinkler irrigation system from watering every week to watering every 2 weeks; since the % humidity readings from the digital sensors in the first week still averaged 49.5% humidity and the second week they were close to 20% humidity (data sought to apply auxiliary irrigation for the 2 irrigation systems). Related to the dry grain production, the  $T_c < T_o$  is; there was no statistical difference between the production achieved by the 2 irrigation systems; the 2 behaved similarly. In water savings and projected payments taking as a reference the prices of the Municipal Water and Sanitation System (SIMAS-Rural), savings of more than 50% were achieved. The hypothesis and the objectives of the research were validated in terms of acceptance taking as reference the decisions made with the support of IoT technology.

### Palabras clave

Irrigación, agricultura inteligente, Internet de las cosas.

### Keywords

Irrigation, smart agriculture, Internet of things.

### Desarrollo del trabajo

#### a) Revisión de literatura

Hernández- Ramírez y Colaboradores (2020), citando a F. N. Sabri, N. H. H. M. Hanif y Z. Janin (2018) mencionan que "la agricultura de precisión es una metodología que está en constante innovación con el pasar de los años, es el conjunto de tecnologías que se

aplican al trabajo de campo como satélites, sensores, imágenes y datos geográficos, que reúnen la información necesaria para entender las variaciones del suelo y los cultivos. Del mismo modo, podrán analizarse, el tipo y la dosis de fertilizante a aplicar, la densidad de las semillas, la fecha de siembra, el espaciado entre hileras, etc. El uso de las tecnologías de la agricultura de precisión puede ayudar a mejorar los márgenes de utilidad, a través de un aumento del valor de rendimiento (cantidad-calidad), una reducción en la cantidad de insumos, o de ambos simultáneamente”.

La necesidad de adaptación y de la posibilidad de mitigación en la agricultura impone la integración de nuevas tecnologías como lo es la agricultura de precisión . Esta última permite elaborar estrategias de crecimiento para apoyar la seguridad alimentaria de las naciones en vías de desarrollo. La agricultura inteligente implica el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, en particular, el Internet de las Cosas (IoT). ( Asael Espinosa A. Y Colaboradores; 2021). Afortunadamente poco a poco los actores sociales de la producción agropecuaria han podido aprovechar el desarrollo tecnológico de la tecnología IoT ( Internet of Things) tal como la experiencia de la Universidad de Cuenca de la República de Ecuador que lo definen así: Internet de las cosas IoT, permite la interconexión de objetos dotados de la tecnología necesaria para conectarse a internet (Bravo-Merchán, 2017).

Mora-Magallanes y Rosas-Pari (2019) realizaron una investigación en Perú con sensores y tecnología IoT con la finalidad de monitorear factores ambientales de temperatura ambiental, humedad del ambiente, presencia de lluvia y cantidad de smoke (humo) todo ello relacionado con frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) ; estos datos fueron enviados a la nube mediante internet con la finalidad de tener información de manera sencilla al usuario para que se tomen decisiones en tiempo real. Lo que hicieron los autores de la investigación mencionada está referida dentro del contexto de conexión digital entre objetos de uso cotidiano con internet, es decir; tener la conexión de dispositivo de medición en forma inalámbrica.

Lo que se puede observar en las consultas anteriores es que la gama de aplicaciones del internet de las cosas para las actividades agropecuarias es bastante amplia; por lo que en esta investigación se buscan experiencias relacionadas con la aplicación de riegos y su monitoreo con sensores digitales; y es que como lo menciona Aguilar-Zavaleta (2020), citando a Khokhar (2017), las actividades agropecuarias demandan una gran cantidad de agua para lograr la producción de alimentos que día a día requiere la población del mundo; y dicen: “ a nivel mundial se consume un 70% de agua dulce en las actividades agrícolas; y en particular en la República de Perú; el dato de consumo alcanza un 76%. Es decir, se tiene un área de oportunidad en la tecnología IoT para monitorear y medir en tiempo real uno de los insumos más escasos y finitos necesario éste para las actividades: El agua.

Mata I.I. (2021) realizó la evaluación de 3 láminas de riego en suelos de diferentes texturas sembrados con frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) mediante el uso de 2 tipos de sensores FDR (Frequency Domain Reflectometry) y TDR ( Time Domain Reflectometry) ; y midió a 12



centímetros de profundidad la humedad del suelo en un experimento llevado en maceteros; la mayor variabilidad de humedad de suelo se presentó con el sensor FDR. Relacionado con experiencias de riego por goteo; método muy utilizado en la actualidad con la finalidad de eficientar el uso de agua de riego; Ugalde-Acosta; et al (2011) realizaron un trabajo de investigación en el cuál básicamente se compararon la producción de frijol con 2 métodos de riego: El riego tradicional de agua rodada comparado con el riego por goteo. En el primero de ellos se aplicaron 5 riegos distribuidos durante el ciclo de cultivo, para el segundo se aplicaron 16 riegos (5 días c/u) mismo que cubrieron la demanda hídrica desde la plántula hasta el llenado de vaina. En sus resultados nos comparten entre otras cosas; que la lámina de riego acumulada para el sistema de goteo fue un 85% menor que el de riego de agua rodada. Hay coincidencia con Haynes y Swift (1997) quienes mencionan que el riego por goteo de agua se tiene un gasto significativamente menor que con otros sistemas de riego.

Ahora bien; las experiencias de estudios previos sobre el costo del agua de riego parte de la comparación de El Precio de Sombra que los productores y estudiosos del tema han compartido tal como se da a conocer a continuación. Granda-Ordoñez L.E. (2021); citando a Zabalza-Martí A. (1972) definen el precio de sombra o precio social, llamado también como precio de cuenta así: “es una medida monetaria del cambio en pro del bienestar de una comunidad, manejado en el contexto de la Economía y de las Finanzas Públicas como el costo de la contribución a los objetivos socio-económicos de un cambio marginal del bien o factor”; y añaden “ los precios comerciales no pueden ser usados para medir las consecuencias sociales de un proyecto, bajo estas circunstancias es necesario establecer otro tipo de precios que no se ajustan a los generados en el mercado”. Y es que en relación al precio de sombra es como se han establecido en diferentes regiones de México al cobrar el uso de un metro cúbico de agua se hacen las siguientes referencias: Godínez-Montoya y Colaboradores (2007) realizaron un modelo en base los modelos decrecientes (la función cuadrática) y apoyándose en las derivadas parciales basados en la productividad marginal del precio del agua de gravedad han generado un precio sombra de \$0.73 Pesos/m<sup>3</sup> para riego por bombeo y de \$ 0.25 pesos/m<sup>3</sup> de agua de riego por gravedad; y en una realidad del año 2002 el costo para los usuarios era de \$0.05 pesos/m<sup>3</sup> . Para el año 2019 según Ramírez-Barraza y Colaboradores (2019) el precio sombra logrado bajo la misma metodología de los rendimientos decrecientes (una actualización del anterior estudio) fueron: Precio para bombeo llegó a los \$1.56 pesos/m<sup>3</sup>, y para el agua de gravedad llegó a los \$0.91 pesos/m<sup>3</sup> , estos 2 estudios para el acuífero 017 de La Comarca Lagunera. Murillo-Trujillo E. (2021) en un estudio del acuífero de Acámbaro Guanajuato generó un precio real de \$1.03 pesos/m<sup>3</sup> y el costo para los usuarios en ese año del 2021 fue de \$1.03 pesos/m<sup>3</sup>.

La Comarca Lagunera juega un papel preponderante en el sector agropecuario, dada su ubicación geográfica, la vocación agrícola y social que ha tendido la región. Se cuenta

con 44 mil productores agropecuarios que son atendidos por la SAGARPA mediante tres subdelegaciones, dos distritos de Desarrollo Rural y 16 Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (González, 2016).

Ramírez-Barraza S.A y Colaboradores (2019) mencionan que “en el caso del Distrito de Riego 017 Comarca Lagunera se cobra una cuota de riego de \$1 600 pesos MN ha<sup>-1</sup> sin considerar el tipo de cultivo. Esta cuota alcanza a cubrir parcialmente los costos de operación, pero no incluye los costos de mantenimiento de los canales ni de las obras principales, así como la pérdida de agua en el proceso de conducción y distribución”; es decir el costo con algunas variaciones es de \$0.16 pesos/m<sup>2</sup> por riego de gravedad sin importar el cultivo.

### b) Objetivos e hipótesis

- Objetivo General: Establecer un cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) de la variedad pinto villa bajo 2 sistemas de riego
- Objetivo específico 1: Comparar la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) pinto villa al utilizar 2 sistemas de riego: El riego por micro aspersión y el riego por agua rodada.
- Objetivo 2: Cuantificar en términos económicos los ahorros de agua logrados en el sistema de riego por microaspersión.

Hipótesis: La producción de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) de la variedad pinto villa irrigada por microaspersión; genera una producción de grano seco muy competitiva y con un ahorro significativo de gasto de agua de riego.

### Materiales y métodos

En el verano - otoño de 2022 se establecieron 2 superficies de siembra del frijol de la variedad pinto Villa en las instalaciones del Centro de Investigación Básica y Aplicada (CIBA) que se encuentra en los campos de cultivo de la Unidad Laguna de la UAAAN en áreas de 60 m<sup>2</sup> cada una. Una de ellas se irrigó por medio de riego por microaspersión en surcos de 10 metros lineales y la distancia entre surco fueron de .40 metros; la segunda superficie fue irrigada con agua rodada; y los surcos tuvieron las mismas características de distancia y ancho de la primera superficie.

Al interior de cada una de las áreas de trabajo se instalaron 8 sensores digitales (4 en cada una de las superficies) con la finalidad de dar seguimiento a la humedad del suelo

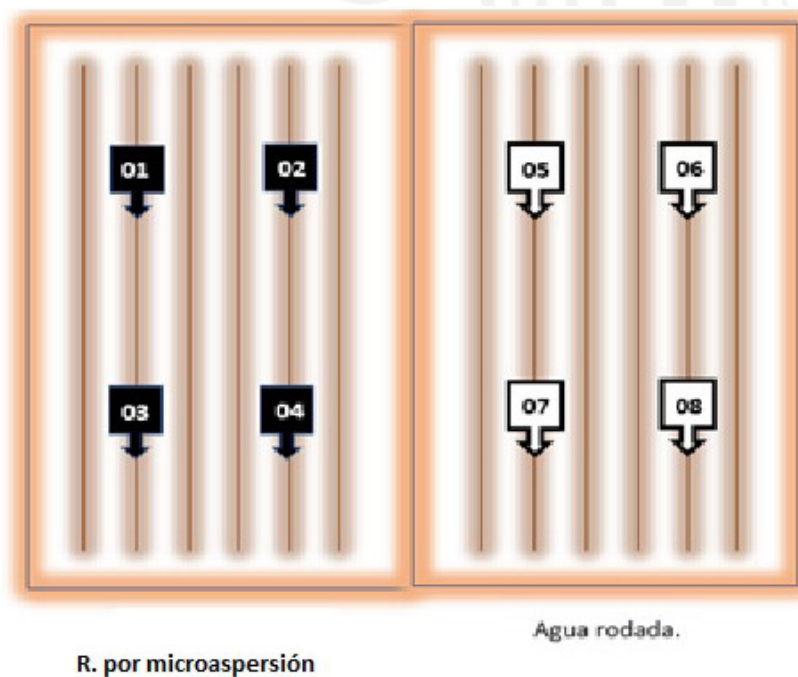
Los datos de desarrollo de planta y de producción de vaina y grano seco se analizaron por medio de la comparación de medias de la prueba t de student para un  $\alpha$  del 5%.

El sistema de monitoreo estuvo dividido en diferentes módulos los cuales se agrupan en 3 rubros fundamentales que permiten que los trabajos de investigación se puedan llevar a cabo de forma paralela, pues aun cuando se integran para formar un producto final, estos pueden ser desarrollados y llevados a cabo por diferentes integrantes del cuerpo de investigación.

- **Módulo de Procesamiento:** Encargado de recabar los datos en el sitio de monitoreo, posteriormente procesarlos, es decir, ajustarlos y transformar las magnitudes físicas en información digital que pueda ser enviada hacia la nube.
- **Módulo de Comunicación:** El dispositivo implementa la comunicación mediante el protocolo de internet TCP (Transmission Control Protocol), asegurando que los datos son almacenados en el servidor de forma correcta, además se utiliza un sistema de autenticación a través de tokens que proporcionan seguridad y evita que intrusos dañen o manipulen la información.
- **Módulo de Visualización:** Analizar la información recabada por los dispositivos se puede tornar difícil, debido a la gran cantidad de información, recordando que existen muestreos cada 10 minutos, por lo que se implementa un sistema que organice los datos y los visualice de forma correcta para poder interpretar los resultados de forma rápida y sencilla.

La metodología propuesta para la obtención de los resultados mediante la adquisición de datos implementó una distribución estratégica de varios dispositivos de medición, la cual cubre la mayor superficie posible como se muestra en la Figura 1, obteniendo valores en las diferentes zonas para poder identificar los cambios de humedad y temperatura al interior del suelo. En cuanto a la extensión del área de estudio de la investigación planteada comprende 120 m<sup>2</sup> divididos en dos secciones, las cuales fueron irrigadas de manera distinta para poder contrastar los datos recabados y poder medir los comportamientos de las condiciones de los terrenos, por tal motivo los dispositivos implementados fueron separados en dos grupos específicos, con el propósito de analizar la producción de manera independiente de las dos áreas de cultivos

Figura 1. Distribución de dispositivos de adquisición de datos.

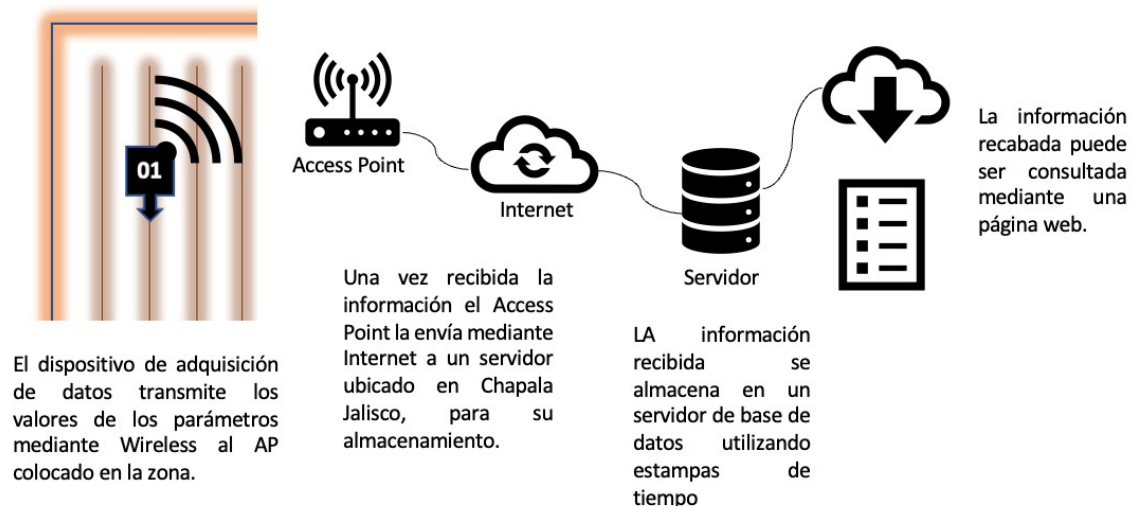


El proyecto tecnológico integra sensores de humedad y temperatura, ya que estos parámetros son los indispensables para el análisis propuesto, siendo el sensor de humedad de tipo analógico por lo que proporciona la medición de los niveles de humedad de forma no analógica, necesitando la implementación de un sistema que lo convierta a digital, mientras que sensor de temperatura es de tipo digital y recaba los datos correspondientes a temperatura del suelo sin necesidad de intervenir en el proceso de adquisición; los sensores se encuentran colocados a una profundidad de 40 cm puesto que es la distancia óptima y donde se encuentra la raíz del cultivo

Para obtener, procesar y enviar la información a la nube, se realizó el montaje y programación de un microcontrolador que incorpora un algoritmo de procesamiento y conexión al servidor para que funcionen de forma independiente, lo que permite que si existe fallo en alguno de ellos se pueda identificar de forma rápida cuál dispositivo es el que requiere atención sin entorpecer el trabajo de los demás.

En cuanto a la comunicación y transporte de los datos obtenidos de los cultivos hasta su visualización en cualquier dispositivo que disponga de un navegador web, se requiere una arquitectura de múltiples capas como se muestra en la figura 2. Los dispositivos al adquirir los datos lo hacen de forma independiente, por lo que tienen que establecer comunicación a través de internet con el servidor, para lo cual se opta por el estándar Wifi, evitando el tendido de cables sobre los cultivos; posteriormente y asegurando que existe conexión con el servidor, se verifica mediante credenciales token que el dispositivo tiene los permisos necesarios para guardar la información en la base datos del servidor, con lo que se evita que intrusos, ya sean personas o dispositivos no registrados almacenen información y alteren los datos de las mediciones válidas.

Figura 2. Distribución de dispositivos de adquisición de datos.



Los registros almacenados en el servidor por si solos no son funcionales, es necesario implementar un sistema informático que permita acceder de forma sencilla y ordenada a los registros para su análisis, por lo que se desarrolló un sistema de ventanas

que permiten a los investigadores obtener la información almacenada en un formato adecuado, es decir, la información se observa de forma categorizada, permitiendo un entendimiento de las condiciones del terreno cultivado y sus cambios a través del tiempo

Las pruebas que se llevaron a cabo están divididas en diferentes formas o partes las cuales son de comunicación con la base, comunicación de sensores dentro del suelo para ver si están generando los datos que se requieren y así poder realizar la calibración de los mismos para un mejor comportamiento, además, se realizará la configuración de almacenamiento de la nube para registrar los datos que van llegando de los sensores en una base de datos, los cuales pueden ser accedidos a través de la petición a un web service por parte de cualquier plataforma web, stand alone o app móvil que requiera dicha información.

Para validar el óptimo funcionamiento del sistema es necesario colocar los dispositivos de censado y comunicación en el sitio y realizar mediciones manuales periódicas para corroborar que se obtienen datos precisos, pudiendo hacer los cambios pertinentes para el ajuste de los sensores en la etapa de calibración, garantizando que los reportes generados por la plataforma en la nube son confiables y corresponden a la realidad del terreno en observación.

Relacionado con los precios del agua de riego se han tomado 2 referencias:

Ramírez-Barraza S.A y Colaboradores (2019) mencionan que “en el caso del Distrito de Riego 017 Comarca Lagunera se cobra una cuota de riego de \$1 600 pesos MN ha<sup>-1</sup>”; independientemente del cultivo; pero para el caso del frijol cuyo sistema radicular está dentro de los 0.30 metros; se tendría un volumen de 3000 m<sup>3</sup> de agua; dividiendo esta relación resulta el valor de referencia de \$0.53 pesos/m<sup>3</sup>.

La segunda referencia es el valor de consumo del Sistema Municipal de Agua y Saneamiento (SIMAS)-Rural; esto para el área del Suroriente de Torreón Coahuila.)

### Resultados

Se realizó un muestro de 12 matas del frijol irrigadas por micro aspersión y de 10 matas irrigadas por inundación el 3 de septiembre de 2022 cuyos resultados fueron los siguientes; tal como se ve en tabla 1:

Tabla 1. Prueba t para No Promedio de ejotes por mata.

Riego por Micro aspersión	Riego por Inundación
MAE=35.83 ejotes	MAT=46.4
SE=14.78	ST=4.71
n1=12	n2=10
Tc= -2.21 < To= 1.7247	La Producción de ejotes de las matas muestra irrigadas por inundación no fueron mayores que las irrigadas por micro aspersión

Un mes después; el 30 de octubre de 2022; tomando como referencia en número de vainas secas se realizó la prueba t para comparar la producción de la variable arriba mencionada tal como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Prueba t para No Promedio de Vainas Secas por planta.

Riego por Micro aspersión	Riego por Inundación
MAE=33.72 Vainas	MAT=30.72
SE=12.61	ST=9.54
n1=11	n2=11
Tc= 0.6302 < To= 1.7247	La Producción Promedio de Vainas Secas fue similar entre las plantas irrigadas por micro aspersión y las plantas irrigadas por inundación.

El 03 de noviembre de 2022 se formaron 6 “borregos” (Montones de Plantas) para cada una de las 2 áreas de 60 m<sup>2</sup> que fueron las áreas testigo y experimento del frijol pinto villa. Tal como se puede observar en la tabla 3; la prueba t de student nos permitió determinar los siguientes datos promedio de número de plantas promedio por borrego.

Tabla 3. Prueba t para No de plantas promedio por “borregos” de frijol.

Riego por Micro aspersión	Riego por Inundación
MAE=27.5 plantas por borrego	MAT=25.6
SE=7.34	ST=7.56
n1=6	n2=6
Tc= 0.44 < To= 1.8125	Relacionado con el No de plantas por borregos; fue similar en No de Plantas para el área irrigada por micro aspersión a el área irrigada por inundación-

Las plantas totales de las áreas del experimento de frijol pinto villa se pueden observar en la tabla 4; así mismo se puede observar la producción de grano seco en gramos para la superficie irrigada por micro aspersión y el área irrigada por inundación.

Tabla 4. No de plantas totales por superficie y producción de grano seco en gramos

Área de Referencia	No. De Plantas Totales	Producción de grano seco en grs./ superficie de 60 m <sup>2</sup>	Producción de grano seco promedio por planta
Riego por micro aspersión	165	4000	4000/165=24.26 grs
Riego por inundación	154	4094	26.58 grs

Como se observa en la tabla 5; la prueba t para comparar las medias de producción de grano seco para los “borregos” de riego por inundación y riego por micro aspersión permiten observar que en relación a la producción de grano seco; fue la superficie de riego por inundación quién dio una Tc de 0.1422; valor menor a To de 1.8125; lo que dice que la producción de grano seco fue similar entre los 2 sistemas de producción.

Tabla 5. Análisis de la prueba t para comparar producción de grano seco entre los 2 sistemas de riego para los “borregos” formados

Riego por Inundación	Riego por micro aspersión
MAE=716.62 grs de grano seco/ por borrego de frijol	MAT=666.6 grs de grano seco/ borrego de frijol
SE=201.65	ST=177.98
n1=6 borregos	n2=6 borregos
Tc= 0.1422 < To= 1.8125	La producción de grano seco para los 2 sistemas de riego presentó producción similar; es decir no se presentó diferencia estadística.

Realizando una proyección de producción de frijol pinto villa por hectárea se generan los siguientes resultados.

En la tabla 6 se puede observar la proyección de producción de grano seco para los 2 sistemas de riego; y un posible ingreso bruto con precio de garantía de \$16.00 pesos por Kg/Frijol.

Tabla 6. Proyecciones de producción de frijol/ha para los 2 sistemas de riego.

Sistema de riego	Producción para 60 m <sup>2</sup>	Para una hectárea	Ingreso bruto/ha.
Inundación	4.094 Kgs	682.3 Kgs	\$ 10 917.3
Micro aspersión	4 Kgs	666.6 Kgs.	\$ 10 666.6
<b>DIFERENCIA:</b>	0.094 Kgs	15.7 Kgs	\$ 251. pesos/ ha a favor del riego por inundación

Relacionado con el Consumo de agua es importante compartir los siguientes resultados.

Para el riego de auxilio ambas áreas (la de micro aspersión y la de inundación) fueron irrigadas por aproximadamente 11 000 litros de agua; mientras que en los riegos de auxilio se realizaron la aplicación de los siguientes volúmenes.

- Cada riego de auxilio del área de micro aspersión fue de 1500 litros (en lunes de cada semana); hasta que llegaron las lluvias de agosto, después se irrigaron cada 2 semanas; pues con la instalación de los sensores digitales que fue 24 de agosto de 2022; a la semana enviaba una lectura de entre 46 y 50%; y a las 2 semanas se llegaba al 20% de humedad; y las plantas de frijol iniciaban con síntomas de estrés hídrico.
- Para el área de riego por inundación se aplicó un volumen de 11 000 litros de agua cada 3 semanas; al llegarse ese periodo de tiempo los sensores de humedad estaban en promedio de 10% de humedad.

La diferencia entre riegos de auxilio fueron los siguientes:

- Cada 3 semanas se aplicaban en el riego por inundación 11 000 litros
- Cada semana se aplicaban 1500 litros por microaspersión x 3 = 4500 litros en las tres semanas.

Le lograba un ahorro de 6500 litros de agua; es decir cada 3 semanas se ahorraba el 59% de agua.

En la tabla 7 se puede apreciar los costos totales tomando como referencia los precios subjetivos del agua de riego por bombeo de la Comisión Nacional del Agua-Cuenca Zona Norte y Los precios del SIMAS-Rural a partir del número de riegos aplicados por micro aspersión; generando éste casi \$450.00 pesos.

Tabla No 7: Cantidad de agua aplicada en m<sup>3</sup>, y cálculos de costos a partir de precio/m<sup>3</sup> (según costo de CONAGUA y SIMAS Rural).

1.-Riego por micro aspersion para 60 m<sup>2</sup> de superficie de frijol

Tipo de riego	Litros aplicados	No de riegos	Cantidad de agua (lts) y m <sup>3</sup>	Costo/m <sup>3</sup> CONAGUA	Costo total CONAGUA	Costo/m <sup>3</sup> SIMAS Rural	Costo Total SIMAS R.
Pre siembra	11 000	1	11 000 = 11	\$ 0.53 pesos	\$ 5.83	\$16.22	\$178.42
Riego de auxilio	1500	11	16 500 =16.5	\$ 0.53 pesos	\$ 8.745	\$16.22	\$ 267.63
<b>Total</b>		12	27500= 27.5		<b>\$14,58 pesos</b>		<b>\$ 446.05</b>

En la tabla número 8 se puede apreciar la cuantificación monetaria del riego por bombeo llevando el agua por inundación a la superficie del frijol; en esta se puede apreciar un costo cercano a los \$900.00 pesos.

Tabla No 8: Cantidad de agua aplicada en m<sup>3</sup>, y cálculos de costes a partir de precio/m<sup>3</sup> (Según costo de CONAGUA y SIMAS Rural).

2.-Riego por inundación para 60 m<sup>2</sup> de superficie de frijol

Tipo de riego	Litros aplicados	No de riegos	Cantidad de agua (lts) y m <sup>3</sup>	Costo/m <sup>3</sup> CONAGUA	Costo total CONAGUA	Costo/m <sup>3</sup> SIMAS Rural	Costo Total SIMAS R.
Pre siembra	11 000	1	11 000 = 11	0.53 pesos	\$ 5.83	\$16.22	\$178.42
Riego de auxilio	11 000	4	44 000 =44	0.53 pesos	\$ 23.32	\$ 16.22	\$713.68
<b>Total</b>		5	55 000=55		<b>\$29.15 pesos</b>		<b>\$892.1</b>

### Conclusiones

Relacionado con la variable de producción de grano seco; la técnica de la t de student en la comparación de medias dio una  $T_c < T_o$ ; es decir los 2 sistemas de riego ( por Inundación y por micro aspersion) generaron una producción similar de grano seco; no hubo diferencia estadística entre ellos. Y llevando esta reflexión a el uso de agua; el sistema de riego por inundación para la superficie del experimento fue de 55 m<sup>3</sup> durante todo el proceso de producción; y para el sistema de riego por micro aspersion fue de 27.5 m<sup>3</sup> es decir; un ahorro de agua en todo el ciclo a favor de la micro aspersion por encima del 50%. Y finalmente relacionado con los costos más reales que son los del SIMAS-Rural que cobra a \$16.22 pesos/m<sup>3</sup> el uso de agua (tomado en cuenta que el CIBA-AAAAN UL está ya dentro de esa referencia geográfica); los costos para el sistema de riego por inundación fueron del orden de los casi \$900.00 pesos, y para el sistema de riego por micro aspersion ascendieron en un orden de \$ 446 pesos; es decir un ahorro del 50% en términos financieros a favor del sistema de riego presurizado.



## Referencias citadas

- Aguilar-Zavaleta; S. (2020). Diseño de una solución basada en el internet de las cosas(IoT) empleando lorawar para el monitoreo de cultivos agrícolas en Perú. Tesis de licenciatura en telecomunicaciones. Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Perú.
- Bravo-Merchán; V.P. (2017). Evaluación de un sistema VBM384 para la aplicación técnica de internet de las cosas IoT, en el monitoreo automático de la humedad y la temperatura del suelo. Tesis de Magister. Repositorio Latinoamericano. Universidad de Cuenca. República de Ecuador.
- Espinosa; A., Ponte; D., Gibeaux; S., y González; C. (2021). Estudio de sistemas IoT aplicados a la agricultura inteligente. Revista Plus Economía. Vol.9(1). Universidad Autónoma de Chiriquí. República de Panamá.
- Grada-Ordoñez; L.E. (2021). Análisis y determinación de los precios sombra en el sector del transporte. Tesis de licenciatura en Contabilidad Superior. Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay, Cuenca Ecuador.
- Godínez-Montoya; A., García-Salazar: J.A., Fortis-Hernández; M., Mara-Flores; J.J., Martínez-Damían, Valdivia-Alcalá;R. y Hernández-Martínez J. (2007). Valor económico del agua en el sector agrícola de la Comarca lagunera. Revista Terra latinoamericana, volumen2(1). Chapingo Estado de México.
- Haynes; R.S. y Swift; D. (1987). Efectos de la fertirrigación por goteo en 3 formas de nitrógeno sobre el pH del suelo, los niveles de nutrientes extraíbles por debajo del emisor y el crecimiento de las plantas. Revista Planta y Suelo, Vol. 2 (2). Pag:211 – 221.
- Hernández-Ramírez; L.F., Arce-Valdez;J.L., Martínez-Rivera; J.A. (2020). Desarrollo de sistemas mecatrónicas enfocados a tecnologías de gricultura de precisión, aplicables a cultivos de frijol: Una revisión. ELECTRO, Vol. 42. ISSN: 1405-2172. Chihuahua, Chihuahua México.
- Khokhar, T. (2017). Chart: Globally, 70% of Freshwater is Used for Agriculture. Recuperado el 9 de febrero de 2019, de <https://blogs.worldbank.org/opendata/chartglobally-70-freshwater-used-agriculture>
- Mata-Vigil; I.I. (2021). Evaluación de 3 láminas de riego en suelos de diferentes texturas en el desarrollo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis de licenciatura de la Escuela Agrícola Panamericana; El Zamorano. Dpto. de Ciencias Agropecuarias. Honduras
- Mora-Magallanes; H.V. y Rosas-Peri; J.L. (2019). Diseño, desarrollo e implementación de una red de sensores inalámbricos (WSN) para el control, monitoreo y toma de decisiones aplicado en la agricultura de precisión basado en tecnología IoT: Caso de estudio del cultivo del frijol . Tesis profesional de Ingeniería electrónica. Facultad de Ingeniería. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Murillo-Trujillo; J., Perales-Salazar; A. (2009). Precio sombra y coste real del agua para riego en Acámbaro Guanajuato. Revista Tecnología y Ciencia del agua. Volumen 13(1). Universidad Autónoma Chapingo. ISSN: 2007-2422.

- Ramírez-Barraza; B.A., González-Estrada; A., Valdivia-Alcalá, R. , Salas–González; J.M. y García-Salazar; J.A. (2019). Tarifas eficientes para el agua de uso agrícola en La Comarca Lagunera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Volumen 10(3). Texcoco, Estado de México.
- Sabri;F.N., Hanif; N.H.H.M., Janin; Z. (2018). Precision Crop Management for Indoor Farming. *IEEE 5th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA)*.
- Ugalde-Acosta; F.J., Tosquy-Valle; O.H., López-Salinas;E. y Francisco, N. (2011). Productividad y rentabilidad del cultivo del frijol con fertirrigación en Veracruz México. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 22(1); 29-36. San Pedro. Costa Rica.
- Zabalza-Martí A. (1972). El concepto del precio de sombra. Centro de estudios económicos y sociales (CSIC). Departamento de Teoría Económica de la Universidad de Barcelona. Barcelona España.



## Desarrollo de capacidades y asociatividad productiva: Palmicultores de Francisco I. Madero, Mapastepec, Chiapas

### Development of capacities and productive associativity: Palm growers of Francisco I. Madero, Mapastepec, Chiapas

Gabriel Hernández, Magdiel<sup>1\*</sup>; Marroquín Agreda, Francisco Javier<sup>1</sup>; Osorio Espinosa, Humberto<sup>1</sup>; Toledo Toledo Ernesto<sup>1</sup>; Villarreal Fuentes, Juan Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\*magdiel.gabriel@unach.mx

#### Resumen

Se condujo una investigación sobre las condiciones socioeconómicas de pequeños productores de muy alta marginación, en la localidad Francisco I Madero, municipio de Mapastepec, Chiapas. La información se obtuvo mediante un Diagnóstico Participativo Rural (DPR). Con el objetivo de conocer los principales problemas de pequeños productores de palma de aceite, los eslabones de la cadena productiva y proponer estrategias de intervención. Los resultados del diagnóstico se plasmaron en cinco problemas, el primero la mala fertilización, el segundo problema radica en que se cuenta con suelos deficientes por el mal manejo del cultivo, el tercero enfatiza en el uso de herbicidas como única alternativa para el control de arvenses, el cuarto problema propuesto por los productores fue la incidencia de plagas y enfermedades y el último recae en el poco interés en recibir asesoría. Dentro de la cadena de producción, el productor solamente llega hasta el eslabón de comercialización, se atendieron problemas principales a corto plazo que pudieran tener un efecto en el largo plazo, a través de capacitación sobre temas de saneo de la planta, métodos para sacar muestras de suelo, el uso de cubiertas vegetales para disminuir el uso de herbicidas y mejorar la calidad del suelo y como última actividad se realizó una gira técnica, con el propósito de conocer otros sistemas de producción con buen manejo del cultivo palma de aceite con miras hacia la certificación de la palma de aceite.

#### Palabras Clave

Palma de aceite, Diagnóstico, Cadena productiva, Sostenibilidad, Estrategias.

#### Abstract

An investigation was conducted on the socioeconomic conditions of very marginalized small producers, in the Francisco I Madero locality, Mapastepec municipality, Chiapas.

the information was obtained through a Rural Participatory Diagnosis (DPR). With the objective of knowing the main problems of small oil palm producers, the links of the productive chain and proposing intervention strategies. The results of the diagnosis were reflected in five problems, the first is poor fertilization, the second problem is that there are deficient soils due to poor crop management, the third emphasizes the use of herbicides as the only alternative for weed control, the fourth problem proposed by the producers was the incidence of pests and diseases and the last one lies in the little interest in receiving advice. Within the production chain, the producer only reaches the marketing link, main short-term problems that could have an effect in the long term were addressed, through training on issues of plant sanitation, methods for taking samples of soil, the use of vegetable cover to reduce the use of herbicides and improve the quality of the soil and as a last activity a technical tour was carried out, with the purpose of knowing other production systems with good management of the oil palm crop with a view to oil palm certification.

### Keywords

Oil palm, Diagnosis, Production chain, Sustainability, Strategies.

### Introducción

La región Soconusco en Chiapas es de gran importancia agrícola, pues se ha destacado por su alta diversidad de cultivos entre los que se encuentran caña de azúcar, mango, cacao, rambután y palma de aceite (Penagos, 2017), convirtiéndose en el polo de desarrollo más importante del estado. De los diversos cultivos que se producen en la zona, la palma de aceite ha tenido un gran auge, por su constante innovación tecnológica en la producción (Ordaz, 2013). También se ha registrado una importante ampliación de la superficie cultivada con esta oleaginosa, pasando de una superficie de 9,140 ha cultivadas, según lo reportado para el año 2003, a 12 400 ha en el año 2012 y en la actualidad se cuenta con más de 34 000 has sembradas; mientras que los rendimientos productivos han pasado de 8 a 30 t·ha<sup>-1</sup> (SAGARPA, 2017). En Chiapas, las áreas productoras de palma de aceite se concentran en las regiones del Soconusco, Istmo-Costa, Palenque y Marqués de Comillas. Zonas que están representadas por organizaciones de productores y cuentan con un padrón de aproximadamente 5,403 productores que cultivan 43,205 ha. El Soconusco produce un total de 381 mil toneladas de racimos de fruto fresco (TRFF) al año, y representa el 61.5% de la superficie en producción en el estado (SIAP, 2014). La palma de aceite ha experimentado un crecimiento considerable en México. Sin embargo, los rendimientos están muy por debajo de su potencial. Esto está relacionado con la baja adopción de nuevas tecnologías, la aplicación de buenas prácticas agrícolas y la administración de fincas. Diversos estudios han demostrado que los bajos niveles de productividad y

competitividad, así como las unidades de producción agrícola ineficientes, pueden explicarse en parte por la falta de conocimiento sobre nuevas tecnologías y la interacción deficiente entre los actores locales, lo que lleva a un bajo nivel de adopción de tecnologías y prácticas nuevas o mejoradas (Bozoğlu y Ceyhan, 2007). La variación en el rendimiento se debe a diversos factores entre los que se encuentran la disponibilidad de humedad en las áreas donde se tiene establecido el cultivo, la inclusión de nuevos materiales de plantación, así como mejoras en el manejo del cultivo. Las tendencias actuales para los productores de aceite de palma están encaminadas hacia la certificación (RSPO), que garantice una mejor producción por unidad de superficie, pero amigable con el medio ambiente y socialmente equitativo. Con base en lo anterior, el gobierno federal durante el año 2018 propuso programas de apoyo (extensionismo) al pequeño productor a través de asesorías técnicas, con el objetivo de brindar al grupo de trabajo un servicio de calidad para que mejoren el manejo de su plantación a corto plazo e incrementen su rendimiento por unidad de superficie a largo plazo, buscando la sostenibilidad del cultivo de la palma de aceite, desarrollando capacidades y mejorar la asociatividad productiva del pequeño productor, en función de la cadena productiva.

### Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el año 2018, en el ejido Francisco I Madero, también conocido como “Las Conchas”, perteneciente al municipio de Mapastepec Chiapas. Ubicado entre las coordenadas geográficas 15° 14'52.2" N y 92° 51'24.3" W, con una altitud de 5 msnm.

La elección de la comunidad la realizó personal del gobierno del estado, tomando en cuenta que fueran zonas que presentaran un alto grado de marginación (CONEVAL, 2018). En el ejido se trabajó con un grupo de 30 productores: 24 hombres y 6 mujeres, con un promedio de edad que va desde los 21 a los 77 años. Siendo el régimen ejidal el tipo de propiedad de cada uno de los integrantes, con una superficie de terreno no mayor a las 5 hectáreas, destinadas para el cultivo de palma de aceite, del total de productores, al menos el 30% tiene otra fuente de ingreso como es la pesca. Siendo vulnerable el otro 70% que únicamente dependen del ingreso de la palma de aceite.

La primera etapa del trabajo consistió en realizar un Diagnóstico Participativo Rural (DPR) de la situación actual de los productores de palma de aceite (Pereira, 2017). En este diagnóstico se identificaron las diferentes extractoras que pertenecen a la región Soconusco, y al sector (privado o social), a través de talleres y entrevistas a actores claves, se detectaron los principales problemas presentes en el grupo de productores, así también, se elaboró la cadena productiva, así como todos los que intervienen en cada eslabón.

Para la segunda etapa, con la información recabada en las reuniones y talleres se elaboró un plan de trabajo, donde se plasmaron las estrategias de intervención para dar solución a los principales problemas detectados en cada uno de los eslabones donde tiene inferencia el pequeño productor de palma de aceite.

Etapa tres. En esta etapa se propusieron estrategias de intervención al corto y largo plazo, para atender a los principales problemas detectados con los productores del grupo de trabajo Francisco I Madero “Las Conchas” del municipio de Mapastepec, Chiapas.

### Resultados

De acuerdo con el diagnóstico de la situación actual para los productores del ejido Francisco I Madero “Las Conchas”. Mencionaron que el precio de la palma de aceite sufre cambios de acuerdo con la temporada. Para los meses de lluvia se estima un precio aproximadamente de \$1,500.00 por tonelada, para los meses de estiaje, la oferta de fruta disminuye, por lo que los precios se ven mejorados (\$2000.00), para el 2016 la tonelada de RFF se cotizó en los \$2,000.00 siendo el año con mejor precio para esta oleaginosa. Sin embargo, para el 2017 el precio del RFF, no supero los \$2000.00, por lo que se mantuvo en un precio que va desde los \$1,300.00 a \$1,500.00. De igual manera, reafirmaron que el cultivo, pese a las críticas presentadas por los ambientalistas, lo consideran como un pensión, debido a que su cosecha se realiza a cada 15 días, lo que permite tener un ingreso constante durante todo el año, por lo que aceptan que es necesario mejorar las capacidades y estar asociados para beneficio del gremio palmero, y con esto poder seguir producción de manera responsable con el medio ambiente y asegurar los ingresos familiares, que en la mayoría de los casos es el único cultivo que les ha dado ingresos durante todo el año, favoreciendo la estabilidad socioeconómica familiar.

### Plantas extractoras en el Soconusco Chiapas

Cuadro 1. Plantas extractoras en el Soconusco Chiapas.

Plantas extractoras	Sector	Refinadoras
1. Zitihual	Social	OLEOFINOS OLEOSUR
2. Agroimsa	Privado	
3. Propalma	Privado	
4. La primavera	Social	
5. La Lima	Privado	
6. Oleopalmer	En proceso	

En el cuadro 1, se presentan las extractoras de aceite que se encuentran en la región Soconusco, así también, al sector al que pertenecen. Todo el aceite que extraen es enviado a las refinadoras OLEOFINOS y OLEOSUR, quienes se encargan de dar el valor agregado y vender al consumidor final o mercado meta. Actualmente la empresa OLEOFINOS tiene en el mercado un aceite comestible de palma a bajo precio, la contraparte es que el productor compra su propio producto a un precio más alto que el de su RFF, es por este motivo que los productores únicamente participan en la cadena productiva hasta el eslabón de acopio.

**Problemas detectados entre los productores**

Cuadro 2. Principales problemas detectados para la producción de palma de aceite entre los productores.

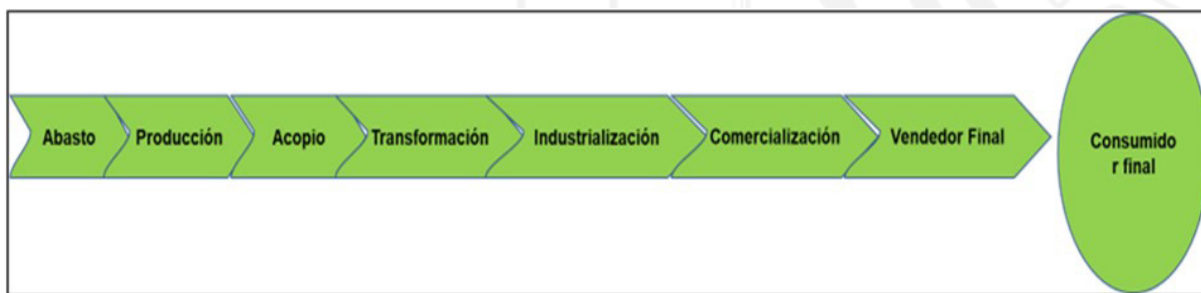
	Problemas detectados
1	Inadecuada fertilización del cultivo
2	Suelos deficientes en Macro y Micronutrientes, bajo contenido en MO
3	Uso de herbicidas como única alternativa para el control de arvenses
4	Incidencia de Plagas y enfermedades como lo es Pudrición del Cogollo (PC).
5	Poco interés en recibir asesoría

Durante la etapa de diagnóstico se detectaron problemas puntuales que influyen en la producción de Racimos de Fruta Fresca (RFF), en el cuadro 2, se mencionan 5 problemas con mayor relevancia para los productores. Los escenarios posibles para dar solución a estos problemas varían de acuerdo con la problemática detectada. Para el problema 1 y 2 una alternativa viable podría ser una escuela de aprendizaje rural, es decir, instalar parcelas demostrativas In situ, para que los productores vean las diferencias de parcelas con un adecuado manejo de nutrición. Para los problemas 3, 4 y 5, es necesario dar capacitación a los productores sobre el manejo de plantaciones, tomando en cuenta, la nutrición, plagas y enfermedades. Son alguno de muchos problemas que presenta el sector palmero, sin embargo, es necesario dar prioridad a estos problemas detectados. Los problemas encontrados durante este trabajo también son reportados por otros autores (Sánchez Trejo, 2018)

**Eslabones presentes en el territorio de la cadena que incide el grupo**

Actualmente los productores del grupo venden el RFF a la planta extractora “LA PRIMAVERA” o a la planta de “AGROIMSA” ubicadas en el municipio de Mapastepec, con una programación semanal a través de las diferentes recibas de RFF. Cada uno de los productores se encuentran en la fase de producción y acopio de racimos de fruta fresca (RFF) de manera independiente, sin dar un valor agregado al producto.

Figura 1. Eslabones presentes en la Cadena Palma de Aceite

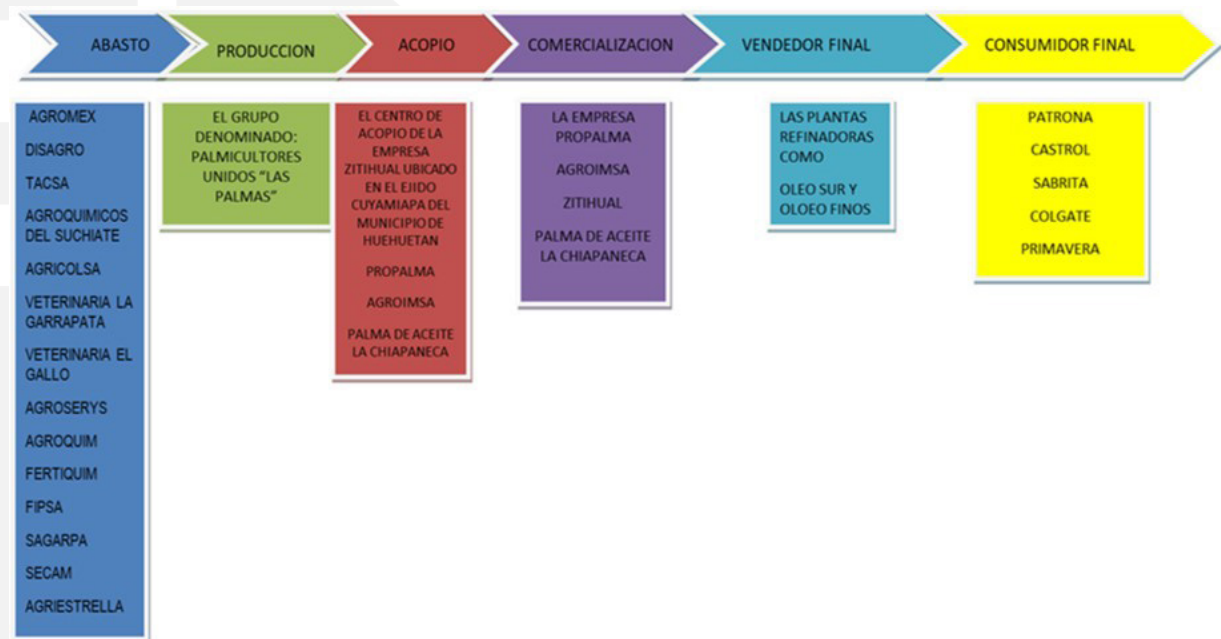


Se presentan ocho eslabones de la cadena productiva referente a la palma de aceite, que va desde el abasto, producción, acopio, transformación, industrialización, comercialización, vendedor final y consumidor.

### Identificación de los Agentes por Eslabón que Realiza las Actividades de Trabajo Involucradas.

En la figura 2, se presentan todos los eslabones de la cadena productiva de la palama de aceite, así como los que interviene en cada una.

Figura 2. Agentes por eslabón



#### Eslabón de abasto

Los insumos son adquiridos en diferentes casas comerciales que existen en la zona, entre ellos se encuentra Disagro, Tacsá, Agrícola, Agroquímicos de la Costa, Veterinaria la Garrapata, Agroserys, Agropecuaria don Mundo, Técnica Agropecuaria, Pronamex, Fypa, Productos de la cuenca, entre otros, casas comerciales que se encuentran distribuidas en toda la región del soconusco, donde los productores adquieren la mayoría de los insumos que aplican para el manejo de plagas y enfermedades, control de arvenses y fertilización. Aunado a ello, en Chiapas se cuenta con la Secretaría de Campo (SECAM) y la SAGARPA, quienes facilitan los procesos para producir o importar semilla pregerminada certificada para el establecimiento de viveros de palma de aceite, a través de estas dependencias han entregado algunos subsidios que sirven de mucho apoyo a los productores, tal es el caso del denominado trópico húmedo, donde gran parte de los productores de palma han recibido apoyo en años anteriores. Sin embargo, la problemática para este eslabón radica en que los pequeños productores no utilizan grandes cantidades de insumos por lo que adquirir en pequeñas cantidades se las dan a mayor precio.

#### Eslabón de producción.

En años anteriores el gobierno otorgó apoyos para el establecimiento de viveros de palma de aceite, siendo la Facultad de Ciencias Agrícolas (FCA) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) una de las instituciones gestoras a través de sus investigadores, con el financiamiento de la SAGARPA Y la SECAM. En este proyecto la planta no tuvo costo



alguno para los productores, Sin embargo, actualmente el gobierno ha dejado de brindar este tipo de apoyo, la planta hoy en día tiene un costo aproximado que va de los \$100.00 y \$120.00 pesos, dinero que el productor tiene que sacar de sus bolsillos, si realmente está interesado en establecer el cultivo. Sin duda alguna, la palmicultura es hoy en día uno de los cultivos que ha generado una fuerte derrama económica y desarrollo social a muchas zonas del soconusco. Los inconvenientes que presenta este eslabón son los siguientes:

1. El material que se adquiere para la propagación de la planta es caro debido que se tiene que importar de otros países como Costa Rica, Colombia y Honduras ya que en México no existe un laboratorio con la capacidad de crear sus propios embriones con características adecuadas a las condiciones agroecológicas de la región.
2. La fluctuación de los precios de RFF que pagan los industriales al productor.
3. El mal manejo de las plantaciones de palma de aceite, es otro de los inconvenientes. Hay casos en que asocian ganado al cultivo de palma, lo que trae consigo mal crecimiento y desarrollo del cultivo, por lo tanto, hay una mala producción, aunado a ello no se realiza muestreo de suelo y mucho menos foliar para realizar una adecuada fertilización e incremento de la producción.

### Eslabón de Acopio

Una de las ventajas que tienen los productores del grupo Francisco I Madero, es que cosechan su fruta y en la misma colonia hay una reciba de fruta de la empresa a la cual entregan muchos de ellos, sin embargo, otro parte la tienen que movilizarla hasta las plantas extractoras de donde son socios.

Para algunos integrantes del grupo de trabajo aún existen problemas con los caminos saca cosechas, ya que en época de lluvia no pueden sacar su producto. Pero la mayoría de estos caminos ya están en buenas condiciones para movilización y sacado de cosecha.

### Eslabón de comercialización

Para este eslabón, los productores de palma de aceite acopian su fruto en la reciba más cercana de donde son socios, posteriormente las mismas empresas movilizan el fruto hasta la planta extractora, cobrado un costo de acarreo por tonelada de fruta fresca. Cabe mencionar, que los productores del grupo de trabajo y para la mayoría de los productores de palma de aceite, dentro de la cadena productiva, solo llegan a este eslabón.

### Problemas detectados por eslabón dentro de la cadena productiva con el grupo de productores

Cuadro 3. Problemas detectados por eslabón

Eslabón		Problemas detectados por cada eslabón
1	Abasto	Altos costos de adquisición de insumos
2	Producción	Baja producción
3	Acopio	No identificado
4	Comercialización	No identificado
5	Vendedor Final	No identificado

De acuerdo con los resultados del trabajo, solamente se detectaron los problemas hasta el eslabón de producción que se presentan en el cuadro 3. A partir de estos problemas, de plantearon estrategias de intervención a través de diferentes actividades propuestas en el corto y mediano plazo.

**Para dar solución a los problemas detectados se propusieron las siguientes líneas estratégicas**

Debido al corto tiempo del servicio presentado a través del programa de extensionismo, solamente se propusieron 5 líneas estratégicas o de acción, que se llevaron a cabo a través de capacitación y una gira técnica.

	Resultados esperados	Indicador	Línea base (situación inicial)	Meta	Temporalidad del resultado
1.	Rendimiento incrementado	% de productores capacitados para el saneo adecuado de plantación <b>Fórmula</b> Número de productores capacitados/Total de productores*100	0%	Capacitar al menos el 50% de productores	Corto plazo
2.	Rendimiento incrementado	% de productores capacitados para realizar muestreo de suelo <b>Fórmula</b> Número de productores capacitados/Total de productores*100	0%	50% aplicando fertilizante con base a un análisis de suelo	Mediano Plazo
3.	Mejorador de suelo	% Productores que conocen y manejan el cultivo de cobertera <b>Fórmula</b> Número de productores capacitados/Total de productores*100	0%	50% capacitados	Mediano plazo
4.	Conocimientos adquiridos	% De productores con nuevos conocimientos (Gira técnica) <b>Fórmula</b> Número de productores asistentes /Total de productores*100	0%	50% de productores movilizados	Corto pazo

En el cuadro anterior se plasmaron y ejecutaron líneas de acción:

- Taller sobre el correcto saneo de plantaciones de palma de aceite, debido a que esta actividad es fundamental para asegurar una excelente producción.
- Taller sobre muestreo de suelo. Se realizó con el propósito de que el productor aprenda la metodología de como sacar muestras y enviarlas al laboratorio de suelo.
- Demostración sobre los beneficios de las coberteras dentro del agroecosistema palma de aceite y que es una actividad que esta muy ligada en el proceso de certificación para el control de arvenses.
- Gira técnica. Esta actividad se realizó con la finalidad de que los productores del grupo conocieran otras plantaciones con buen manejo y apegadas a los lineamientos de la certificación de la palma de aceite (RSPO).

## Conclusión

Se concluye que, el diagnóstico realizado nos permitió conocer que los principales problemas de una pequeña comunidad de productores de palma enfatizan en una inadecuada fertilización del cultivo, suelos deficientes, uso de herbicidas como única alternativa para el control de arvenses, incidencia de plagas y enfermedades como la pudrición del cogollo (PC) y poco interés de asistencia técnica.

La participación de los productores de palma de aceite en la cadena productiva solamente llega hasta el eslabón de comercialización.

Se capacitó a través de talleres a un grupo de 30 productores con la finalidad de mejorar sus capacidades y asociatividad productiva, con la intención de dar soluciones a alguno de los principales problemas detectados.

## Referencias citadas

- Bozoğlu, M., & Ceyhan, V. (2007). Measuring the technical efficiency and exploring the inefficiency determinants of vegetable farms in Samsun province, Turkey. *Agricultural Systems*, 94(3), 649–656.
- CONEVAL. (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2018. *Medición de pobreza 2016-2020*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza-2018.aspx>
- Ordaz Hernández, J. C. (2013). *Uso potencial de la palma de aceite en la producción de biodiesel en México*. Universidad Autónoma Chapingo. <http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/71>
- Penagos, C. U. del C. (2017). Soconusco, Chiapas. Transformaciones ambientales de origen antrópico. *DECUMANUS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA SOBRE ESTUDIOS URBANOS*, 2(2), 7–26.
- Pereira, J. R. (2017). *Diagnóstico Participativo O método DRPE*. <https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/84972>
- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca). 2017. *Chiapas. Producción Agrícola por Principales Cultivos, 2017 2*. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)
- Sanchez Trejo, E. de J. (2018). *Reestructuración productiva y gobernanza en la cadena de palma de aceite en la microrregión costera de Chiapas 1990-2015* [UNACH]. <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/3146>

## Determinación y comparación del Punto de Equilibrio Financiero del sistema tradicional de producción y el uso de herramientas de apoyo en la ganadería sonorense

### Determination and comparison of the financial Break-even Point of the traditional production system and the use of support tools in sonoran livestock

Moreno Medina, Salomón<sup>1\*</sup>; Ibarra Flores, Fernando A.<sup>1</sup>; Martín Rivera, Martha H.<sup>1</sup>; Retes López, Rafael; Hernández Hernández, Jorge Ezequiel<sup>2</sup>; Camacho Ronquillo, Julio César<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*salomon671@gmail.com

#### Resumen

El estudio se realizó en Carbó, Sonora, México, durante 2022, con el objetivo de determinar la eficiencia en el sistema de producción con la estrategia de la técnica de manejo: manejo 1) Destete precoz de becerros para exportación (DP), comparado con el sistema tradicional de producción 2) Testigo, a fin de analizar la eficiencia y rentabilidad de las desde el punto de vista financiero utilizando como herramienta el punto de equilibrio. Se seleccionaron 60 animales al azar de un grupo de 100 vacas de 5 años de la raza Charbray que parieron en el verano de este año. Para cada tratamiento, se agruparon 30 animales, 15 con crías hembras y 15 con crías machos. Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al nacimiento de las crías, (2) Peso de las madres al parto, (3) Peso al destete de las crías, (4) Peso y Condición corporal de las vacas al destete, (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad con los dos escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Las variables evaluadas se analizaron mediante Análisis de Varianza ( $P < 0.05$ ). Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. El análisis económico demostró que el punto de equilibrio representado por vaca vientre/ becerro producido es diferente entre tratamientos y varía del 56.87% de los vientres paridos (lo cual representa el 100% del total de los vientres bajo este sistema de producción) para el testigo, comparado con el 26% en el DP (lo cual representa solo el 30% del total de las vientres este sistema de producción) para el año 2022, siendo este último la práctica más rentable para la producción de carne/Ha por la eficiencia del sistema.

## Palabras clave

Ganadería, eficiencia, punto de equilibrio, rentabilidad, destete precoz.

## Abstract

The study was conducted in Carbo, Sonora, Mexico, in 2022, with the objective of determining the efficiency in the use of environmental assets comparing the strategies of production and export of calfs evaluating: 1) Early weaning calfs for export (DP) and 2) Control, in order to analyze the efficiency and profitability of the companies from the financial point of view using the break-even point as a tool. Sixty animals at random from a group of 100 cows five years of age were selected Charbray race. For each treatment, 30 animals, 15 were females offspring and 15 male offspring. The variables evaluated were: (1) Weight at weaning of calves, (2) Weight of cows at weaning, (3) Weight sale of the offspring; (4) Weight and body condition of cows at weaning, pregnancy rate and calving interval, (5) Production Costs of kilos of meat and (6). Projection of profitability in three scenarios in an area with capacity for 100 animals. All variables were analyzed using analysis of variance ( $P < 0.05$ ). The economic analysis showed that the equilibrium point represented by cow belly/calf produced is different between treatments and varies from 56.87% of the bellies calved (with the production of 59 calves the total costs are covered, which represents 100% of the total number of calves considered under this production system) for the control, compared to 26% in the DP (with the production of 29 calves the total costs are covered, which represents only the 30% of the total under this production system) by the year 2022, the latter being the most profitable practice for meat production/Ha due to the efficiency of the system.

## Keywords

Cattle raising, efficiency, breakeven, profitability, early weaning.

## Introducción

En México la ganadería bovina representa una de las principales actividades del sector agropecuario del país por la contribución que realiza a la oferta de productos cárnicos y lácteos, así como su participación en la balanza comercial, donde las exportaciones de becerros en pie juegan un papel importante por su aportación a la misma. Esta actividad es una de las más representativas del país ya que se tienen más de 1.5 millones de unidades de producción y ranchos ganaderos los cuales se explotan de diversas maneras utilizando diferentes tecnologías y modalidades, ocupándose para ello alrededor del 53% de los 200 millones de hectáreas del territorio mexicano y contribuye con el 40% del Producto Interno Bruto (PIB) de este sector. Algunos factores que afectan al sector ganadero tienen que ver con las condiciones climatologías, sequía, baja rentabilidad, poco financiamiento,

precios bajos de los productos obtenidos, así como la importación desleal han provocado vaivenes en el comportamiento de este sector. Todos estos factores han ocasionado que el hato ganadero haya tenido un comportamiento atípico en la producción provocando en ocasiones pérdida de empleos, baja capacidad instalada, poca transferencia de tecnología, entre otros (Atlas Agroalimentario, 2017).

México es un país de vacas, hay 35.6 millones de reses rondando el territorio del país. su importancia va en términos de la remuneración económica que generan y el área total del país que se destina para su desarrollo. En este escenario, de una alta dependencia económica y espacial del medio rural a la ganadería, El área que destina el país para la cría de reses es inmenso. De acuerdo con los últimos datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera del 2020 (SIAP), se dedicaron 109.8 millones de hectáreas para dicha actividad, esto es un poco más que la mitad de toda la superficie del país, el 55.5%. La ganadería de bovinos es una de las actividades económicas más importantes en México. No obstante, la presión que ha puesto sobre los ecosistemas, a través del sobrepastoreo, la deforestación y la compactación del suelo, la ha vuelto cada vez más vulnerable frente a los desastres naturales. En ese sentido, el cambio climático representa una seria amenaza para la rentabilidad de esta actividad ya que el problema fundamental de la expansión ganadera, además de la destrucción de los hábitats naturales, es el sobrepastoreo y agotamiento de los pastizales naturales e introducidos—. De acuerdo con los últimos datos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) el sobrepastoreo afecta al menos a treinta millones de hectáreas del país (la cuarta parte de toda la superficie agrícola). Cuando se le suma la degradación del suelo por otras fuentes como la compactación, la deforestación y la erosión, alcanza el 80% de la superficie ganadera. No hay duda de que la ganadería ha degradado los ecosistemas de tal forma que está perjudicándose a sí misma. Los agostaderos sobreexplotados son cada vez menos productivos y soportan menos vacas. Si a esto se suman los extremos climáticos (sequías, heladas, inundaciones, huracanes) es muy posible que nuestra superficie ganadera se vuelva cada vez menos productiva. (<https://medioambiente.nexos.com.mx>)

Se considera que la cría extensiva de bovinos para carne es una de las principales actividades pecuarias en Sonora agrupando a más de 40,000 productores que se encuentran en diferentes estratos que van desde ejidatarios, minifundistas y pequeños propietarios en donde el sistema más común de explotación en pastores es el de vaca-becerro. En términos de posesión de ganado el 76% de los productores posee aproximadamente el 33% del inventario ganadero mientras que el 9% tiene el 42% del pie de cría en donde todos los sectores, independientemente del estrato en que se encuentren enfrentan diferentes retos entre los cuales se puede mencionar la competitividad, importaciones desleales, degradación de recursos naturales, rentabilidad, entre otros. En lo que se refiere al factor de mayor peso son las condiciones de clima adversos ya que casi el 94% del territorio sonorense presenta un clima cálido (OEIDRUS, 2017).

Algunos factores que afectan al sector ganadero tienen que ver con las condiciones climatológicas, sequía, baja rentabilidad, poco financiamiento, precios bajos de los productos obtenidos, así como la importación desleal han provocado vaivenes en el comportamiento de este sector. Todos estos factores han ocasionado que el hato ganadero haya tenido un comportamiento atípico en la producción provocando en ocasiones pérdida de empleos, baja capacidad instalada, poca transferencia de tecnología, entre otros (Atlas Agroalimentario, 2017).

De acuerdo con el Atlas Agroalimentario 2012-2018, para el año 2017 se exportaron 695,156 becerros y 147,216 vaquillas para un total de 842,373 cabezas, en donde Sonora ocupó el primer lugar en machos y el segundo en hembras (Atlas Agroalimentario, 2012-2018).

Un sistema tradicional de cría y engorda de ganado es el extensivo en donde se aprovechan las condiciones naturales del terreno, sin embargo, se requiere una gran extensión de terreno, así como de pastizales donde se confina el pie de cría casi todo el año y se obtienen ganancias de peso y calidad inferiores a otros sistemas. (SNIDRUS, 2018). La producción de ganado bovino para carne en Sonora bajo este sistema se desarrolla en más de 15 millones de hectáreas de agostaderos, utilizando el 83% de la superficie estatal, por 32 mil productores, con 1.5 millones de cabezas de ganado, en el cual gran parte de los criadores de becerros pertenecen al estrato de pequeños productores, con un hato inferior a los 30 vientres; con una producción inferior a las 15 cabezas de ganado al año y con una oferta que, además de atomizada es muy dispersa, situación que complica el acopio y comercialización de su producción, casi la totalidad de la producción local de becerros forma parte del primer eslabón de la cadena productiva de la industria cárnica norteamericana; ello impone límites muy precisos a la transformación de la actividad, su importante contribución a la economía de la entidad deriva de las exportaciones nacionales de ganado y de su participación en los mercados internacionales con productos pecuarios de calidad (<http://sagarhpa.sonora.gob.mx>).

Uno de grandes problemas en esta actividad está asociado con la rentabilidad. Actualmente el precio de la carne en los mercados internacionales se ha triplicado en los últimos cuarenta años (tomando en cuenta la inflación), poniendo una presión increíble sobre los sistemas productivos. Como consecuencia, el número de vacas en todo el mundo casi se duplicó. Por lo que no es una casualidad la crianza de bovinos. El manejo intensivo, extensivo y sobreexplotado de los potreros no es sustentable ambientalmente, pero el cambio climático lo hará insostenible económicamente también. La recurrencia de fenómenos climáticos extremos, la expansión de enfermedades tropicales y temperaturas fuera de las zonas de confort para el ganado, son algunas de las amenazas potenciales que reducen y reducirán cada vez más la rentabilidad de la ganadería de bovinos.

La rentabilidad de los ranchos la da el suelo dado que es el que produce una buena cantidad de forraje que consume el ganado para convertirlo después en carne y leche por lo que se requiere comenzar a pensar en alternativas ya que se necesita replantearse los sistemas y esquemas ganaderos en México, de lo contrario se tendrá que enfrentar a una

crisis ambiental, económica y de seguridad alimentaria donde se está en riesgo de perderlo todo en esta actividad. ([https://medioambiente.nexos.com.mx/la-ganaderia-en-mexico-frente-a-la-emergencia-climatica/#\\_ftnref1](https://medioambiente.nexos.com.mx/la-ganaderia-en-mexico-frente-a-la-emergencia-climatica/#_ftnref1))

De acuerdo con Ibarra et al., (2005), extensas áreas de agostadero que una vez fueron productivas y sostuvieron densidades importantes de ganado y fauna silvestre se encuentran actualmente deterioradas y presentan problemas de suelo desnudo, erosión y una reducción considerable de la cubierta vegetal, factores tales como el sobrepastoreo, sequías prolongadas, reducción en la intensidad y frecuencia de fuegos naturales, desmontes excesivos para siembras de cultivos de temporal, tala inmoderada, falta de infraestructura en los ranchos y la sobreexplotación de otros recursos naturales, entre otros, han sido considerados los principales problemas asociados con la pérdida de vegetación y degradación del suelo. El problema es aún más serio si se considera que, además de las bajas pariciones del ganado y del crecimiento acelerado de la población que causa que los predios se sigan fragmentando, la mayoría de los productores son pequeños y cuentan con predios de escasa superficie y productividad, que resultan generalmente insuficientes para soportar el número de ganado con el que cuentan para sobrevivir. Ante esta situación, la mayoría de ellos han optado erróneamente por sobrecargar los predios buscando incrementar el número de nacimiento de crías y la ganancia neta, lo que no sólo ha fallado, sino que ha resultado en una fuerte sobrecarga del agostadero y en un alto riesgo de erosión de suelo y pérdida de vegetación. Se ha demostrado que la rentabilidad de los ranchos está directamente influenciada por el potencial de producción de forraje de estos (Ibarra et al., 2005) y que es económicamente impráctico hacer ganadería en predios deteriorados.

Sin lugar a duda, los bajos porcentajes de parición del ganado y los largos periodos abiertos entre partos han causado una baja productividad y rentabilidad en la mayoría de los ranchos en el norte de México. Varios estudios realizados en diversos países y ambientes sugieren que el destete precoz es una buena alternativa para aumentar la producción de becerros en los ranchos (McSweeney et al., 1993; Loy y Maxwell, 1999).

Bajo este esquema es posible incrementar significativamente el número de crías producidas en los predios con problemas de baja producción y consecuentemente incrementar la rentabilidad y las ganancias en el rancho. Sin embargo, se ha demostrado que para que esto funcione adecuadamente se requiere de una muy buena disposición de comida, en cantidad y calidad, tanto para las vacas como para las crías a través del año (Galli *et al.*, 2005).

El éxito en la administración de una empresa (rancho) requiere de entender su operación de manera completa, es decir debe practicarse un diagnóstico del funcionamiento, la planeación, programa, proyecto o detalle de las actividades que deben realizarse, así como las medidas adoptadas o estrategias para organizar y desarrollar cualquier tarea. En la ganadería como en cualquier otro tipo de empresa, el objetivo principal es el de obtener una utilidad, es decir debe ser rentable, de otra manera no le sería posible sostenerse. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los ganaderos es la falta de



planeación de las actividades, y en la mayor parte de los casos se debe al desconocimiento de la operación completa e integral del rancho. Al no considerar a la productividad total o sustentable del rancho, la cual involucra de manera integral y dinámica a todos los recursos con los que cuenta la empresa (no solo al forraje y al ganado), en poco tiempo los parámetros productivos disminuyen y se observa un agotamiento constante de los recursos.

En otras palabras, para lograr una producción sustentable o permanente, el manejo o administración de los ranchos o empresas ganaderas deberá tomar en cuenta todos los factores que intervienen en la producción de manera integral, independientemente de la magnitud con la que afecte cada uno de ellos al proceso productivo total, ya que cualquier cambio en cualquiera de las partes afecta a toda la empresa. De esta manera, en un rancho ganadero no se puede tener éxito si atendemos por separado el ganado, los pastizales, la fauna, los empleados, las finanzas, etc.

El presente trabajo pretende establecer los costos de la transformación de los sistemas de producción, así como los costos ambientales que puede generar la ganadería tradicional y compararlos con el sistema producción utilizando la técnica del destete precoz, a fin de determinar el punto de equilibrio en ambos a fin de generar estrategias de manejo del hato ganadero en áreas degradadas que han sido rehabilitadas, orientados a incrementar la producción ganadera y con ello eficientar el uso de los activos ambientales. El Punto de equilibrio. es el nivel de producción donde las ventas totales son iguales a los costos totales. Requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos o variables; los primeros están en función del tiempo y los segundos en función de las ventas (Baca, 2016).

## Metodología

Según Barzev et al., (2013), el Modelo de evaluación económica de la actividad productiva eco-amigable es la cuantificación de los impactos negativos (traducidos en costos) y las medidas propuestas para mitigarlos, generando así beneficios sociales; en tanto que la viabilidad económica: es la aplicación de la técnica costos-beneficio para comparar los costos versus los beneficios de la actividad económica (incluyendo los costos y beneficio ambientales). Las medidas ambientales en el modelo representan los diferentes costos en que se incurre para prevenir impactos negativos en el medio ambiente. Además de que se cuantifican los ingresos adicionales o beneficios que se generan por adoptar esas medidas de mitigación de los impactos negativos. Es decir que, el costo del daño es al menos igual a lo que el individuo gasta para prevenirlo, remediarlo o mitigarlo, (Pérez, 2002).

Este estudio comparativo se llevó a cabo en el predio conocido como Rancho Grande durante el año de 2022, ubicado en el municipio de Carbó, Sonora (29° 43' 31.9" Latitud Norte, y 111° 15' 5.6" Longitud Oeste), localizado a 96 km al norte de la ciudad de Hermosillo. El área seleccionada corresponde a un Matorral Arbosufrutescente (COTE-COCA, 1982) que fue intersembrada con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) y resembrada exitosamente durante el verano de 2001. El sitio de estudio se encuentra a una elevación

de 560 msnm en terrenos planos con pendientes ligeras (<3%). El clima dominante, según la clasificación de Köppen, es Seco Semicálido Árido (Bs1h), con una temperatura promedio anual de 22.1 °C y una precipitación media anual de 325 mm (García, 1973).

Se probaron dos opciones de producción de becerros bajo condiciones de agostadero. Los tratamientos fueron: (1) Destete precoz (DP) de crías vacunas a 90 días de nacidos para su posterior exportación y (2) Destete normal de crías a los 7 meses de edad (Testigo). Se seleccionaron dos grupos de 30 vientres para cada tratamiento de un total de 60 animales escogidos al azar de un grupo de 100 vacas, paridas de 6 años de edad de la raza Charbray. Todas las vacas con igual condición corporal, para cada tratamiento, se formó un grupo de 30 becerros, los cuales presentaron 15 crías hembras y 15 crías machos. Los dos grupos de animales se pastorearon en potreros similares en tamaño y forma, así como en disponibilidad de forraje y agua. Las vacas y sus crías se aretaron para su identificación, e ingresaron a los potreros de 300 ha cada uno el día 15 de junio de 2022, permanecieron bajo igualdad de condiciones durante 7 meses en los potreros antes mencionados en ambos casos y las crías se destetaron y salieron a venta el 20 de enero de 2023.

Las crías sujetas al tratamiento del destete precoz fueron destetadas a los tres meses de edad. En este punto las crías se separaron de las madres, las cuales se regresaron al mismo potrero que pastoreaban inicialmente. Los animales destetados fueron alimentados de los 3 a los 7 meses de edad, donde se les ofreció a libertad alimento concentrado con 16% de proteína cruda, 85% NDT, 8% extracto libre de nitrógeno, 7% de fibra cruda, 0.7% de calcio y 0.7% de fósforo, el cual se fue ajustando de acuerdo a los consumos diarios. Tanto las vacas como los becerros en DP y las vacas y los becerros del grupo testigo permanecieron durante los siete meses alimentándose además en las praderas de buffel. Los animales de los dos grupos se vacunaron contra las enfermedades más comunes, se les aplicó vitaminas ADE, se les desparasitó externa e internamente y se le brindó sal mineralizada y agua limpia a libre acceso. Las vacas y las crías de cada grupo se pesaron en forma individual una vez por semana durante el periodo del estudio en ambos.

Las variables evaluadas fueron: (1) Peso al destete de los becerros, (2) Peso de las vacas al destete, (3) Peso a la venta de las crías; (4) Peso y Condición corporal de las vacas al destete, porcentaje de preñez e intervalo entre partos y (5) Costos de producción de kg de carne y (6) Proyección de la rentabilidad y determinación del punto de equilibrio financiero con los dos escenarios en un predio con capacidad para 100 vientres. Todas las crías se pesaron en forma individual al nacimiento, al destete y al momento de la venta. Las vacas de todos los tratamientos se pesaron al parto, destete y a la venta de las crías. La condición corporal de las vacas se estimó al inicio y final del estudio utilizando la escala descrita por Selk (2004). Se determinó el consumo diario de alimento concentrado por animal para estimar los costos. Se determinaron los costos de producción de carne en los dos tratamientos con base en los costos reales variables y fijos en cada escenario.

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con dos tratamientos y 15 repeticiones. Cada animal fue considerado como una unidad experimental. Todas las

variables se analizaron en forma independiente mediante un análisis de varianza ( $P \leq 0.05$ ). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para la comparación de medias (Steel y Torrie, 1980). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico (COSTAT, 2002). Los precios de venta de los animales fueron a la venta se consideraron de acuerdo con la subasta semanal del Departamento de Comercialización de la Unión Ganadera Regional de Sonora.

Con los datos obtenidos se realizaron corridas financieras donde se comparó la rentabilidad económica, en cuanto a potencial de producción ganadera de un rancho, con un pie de cría de 100 vientres y 5 toros, con otro rancho con capacidad similar de producción y que aplicaron diferentes prácticas de manejo y comercialización; todos con las instalaciones e infraestructura mínima necesaria para producir ganado. El primer escenario, analiza la rentabilidad considerando la capacidad de producción de carne aplicando la práctica del destete precoz (DP) y la castración de becerras para su exportación, y en el segundo se contempla la producción de becerros bajo el sistema tradicional.

Las corridas financieras se realizaron con un software de computadora (UNISON, 2006), para el análisis y evaluación de proyectos de inversión agropecuarios. Los costos variables incluyeron: alimentación, suplementación mineral, medicamentos, gastos médicos, castración, prueba de palpación, prueba de fertilidad de toros y fletes; estos se calcularon en forma individual durante el primer año para cada tipo de animal y se multiplicó por el número total de animales en cada año, para cada tipo de escenario. Debido a que la aplicación de estas prácticas es variable entre ranchos, el costo de cada factor se obtuvo promediando los costos reales en dos predios con características similares de la región. Los costos fijos incluyen gastos de salarios, mantenimiento, reparación, energía eléctrica, combustibles, pago de impuestos y otros, y se obtuvieron promediando los costos reales de dos predios con características similares de la región. Tanto los costos fijos como variables que se calcularon para el primer año y se proyectaron para los 10 años de evaluación, en cada escenario, no se consideró el efecto de inflación para ello, ni para la estimación de las ventas proyectadas.

Los predios ganaderos de la sierra de Sonora tienen dentro de sus objetivos primordiales la venta de becerros al destete. Para el caso de las variables productivas y reproductivas se consideró lo siguiente: una relación vacas toro 20:1; y 95, 50% de parición para DP, y Testigo, respectivamente, 1% de mortalidad de animales y 10% de vaquillas de reemplazo; esta última variable se fue considerando de acuerdo con el desecho de vacas requeridas para ajustar la carga animal del rancho.

Los precios de compra para los toros de reposición, así como los precios de venta de crías y de animales de desecho, fueron calculados para el primer año de acuerdo con la última lista oficial de precios de subasta de la Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS, 2023). Los resultados económico-financieros se obtuvieron actualizando y comparando los precios de venta y los costos de producción considerados para el año de 2022.

Con los datos anteriormente mencionados se determinó el punto de equilibrio para cada uno de los escenarios utilizando la siguiente fórmula para tal fin.

$$PEU = CT/PVU - CVU$$

Donde **PEU** es el punto de equilibrio representado en unidades, **CT** son los costos totales, **PVU** es el precio de venta unitario y **CVU** es el costo variable unitario.

### Resultados y Discusión

El peso inicial de las vacas fue similar ( $P \geq 0.05$ ) entre grupos al inicio del estudio, con medias que fluctuaron de 515.9 para el DP a 531.3 kg en el testigo en el año 2022 (Cuadro 1). El peso final de las vacas fue diferente entre grupos con 513.9 kg para el tratamiento de DP y 465.4 kg para Testigo, respectivamente. Las vacas en la prueba del DP perdieron un promedio de 2 kg del inicio del estudio a la venta de las crías, mientras que las vacas en el Testigo perdieron 65.9 kg respectivamente. De acuerdo con Acosta y Randel (1992), es común que una vaca lactando pierda de 30 a 45 kg de peso hasta el destete de los becerros.

En este estudio, el peso de las crías fue similar entre grupos al inicio del estudio y fluctuó de 130.7 para DP y 133.6 kg en el Testigo respectivamente; sin embargo, el peso de las crías al final del estudio fue de 253.8 y 179.5 kg para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente. Las crías en promedio ganaron 136.91 y 45.9 kg en el DP y Testigo, respectivamente. La ganancia diaria promedio de las crías fue de 1.14 y 0.38 kg/animal/día para los tratamientos DP y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). El consumo diario de concentrado fue de  $4.3 \pm 1.4$  y 0 kg para los tratamientos de DP y Testigo, los que resultaron con un costo diario por cabeza de \$23.60 y 0 para los tratamientos de DP y Testigo. El porcentaje de parición de las vacas fue de 95 y 50 y el número de días abiertos fue de 90 y 227 para los tratamientos de DP y Testigo, respectivamente durante el año de 2022.

La condición corporal de 5.6 de las vacas al inicio del estudio fue similar entre grupos (Cuadro 1). La condición corporal de las vacas al final del estudio fue diferente entre grupos y promedió 6.0 y 5.0, respectivamente, para DP y Testigo. Las vacas ganaron 0.4 unidades en el tratamiento de DP y perdieron un promedio de 0.6 unidades en el Testigo, respectivamente. Está demostrado que una buena condición de las vacas previo al empadre es necesaria para lograr porcentajes de parición aceptables y que esta variable es generalmente aceptada como la determinante más importante en la parición del ganado (Stalker *et al.*, 2007).

En este estudio el mayor número de días abiertos en el tratamiento testigo (227) hace que en la proyección a 10 años exista muy baja producción de crías al año (50 en promedio), lo que lo convierte en muy ineficiente, ya que prácticamente está trabajando al 51 % de su productividad, esto es considerando que existe solamente el 50% de parición. El DP, por otro lado presenta la máxima eficiencia ya que el número de días abiertos es

de 90, lo que entra dentro del margen aceptable de producción, lo que permite que la mayoría de las vacas alcancen la condición corporal que les permita cargarse de nueva cuenta durante el año (Cruz, 2006), dadas las condiciones ambientales de la zona, la alta eficiencia con esta práctica se debe al corto tiempo de periodo abierto que hace que las vacas permanezcan siempre cargadas y produciendo crías; este tratamiento presentó 95% de parición (90 crías al año en promedio), tal y como se muestra en la Figura 1.

Cuadro 1. Características generales del ganado, alimento, costos de producción y rentabilidad de producción de becerros bajo dos esquemas: 1) Destete precoz y 2) Testigo tradicional por 120 días, durante 2022 en el predio Rancho Grande, Sonora, México.

Variables	Destete Precoz 2022	Testigo 2022
Peso inicial vacas (kg)	515.9 a	531.3 a
Peso final vacas (kg)	513.9 a	465.4 b
Diferencia de peso en vacas (kg)	-2a	- 65.9 b
Peso inicial de crías (kg) <sup>22</sup>	130.7 a	133.6 a
Peso final de crías (kg)	253.8 a	179.5 b
Ganancia total de crías (kg)	136.9 a	45.9 b
Longitud de la prueba (días)	120	120
Ganancia diaria promedio crías (kg)	1.14 a	0.382 b
Consumo concentrado/día/cabeza (kg)	4.3 ± 1.4	0
Consumo concentrado/día/cabeza (\$)	3.94	0
Costo total de becerro producido (\$/kg)	*19.5	*43.03
Costos por manejo de alimento	210.00	0
Porcentaje de parición de vacas	95.00	50.0
Número de días abiertos	90.00	227
Condición corporal inicial de las vacas	5.6	5.6
Condición corporal final de las vacas	6.0	5.0
Cambio en la condición corporal de las vacas durante el periodo	+ 0.4	- 0.6
Rentabilidad total (\$/becerro producido/vientre/año)	*15,740	*4,171
Rentabilidad por hectárea utilizada (\$/ha)	*1,414.60	*175.19
Eficiencia en el uso del activo ambiental (# de becerro (a) vendidos en comparación del # de hectáreas usadas)	95.00	11.76
Punto de equilibrio	*29	*59

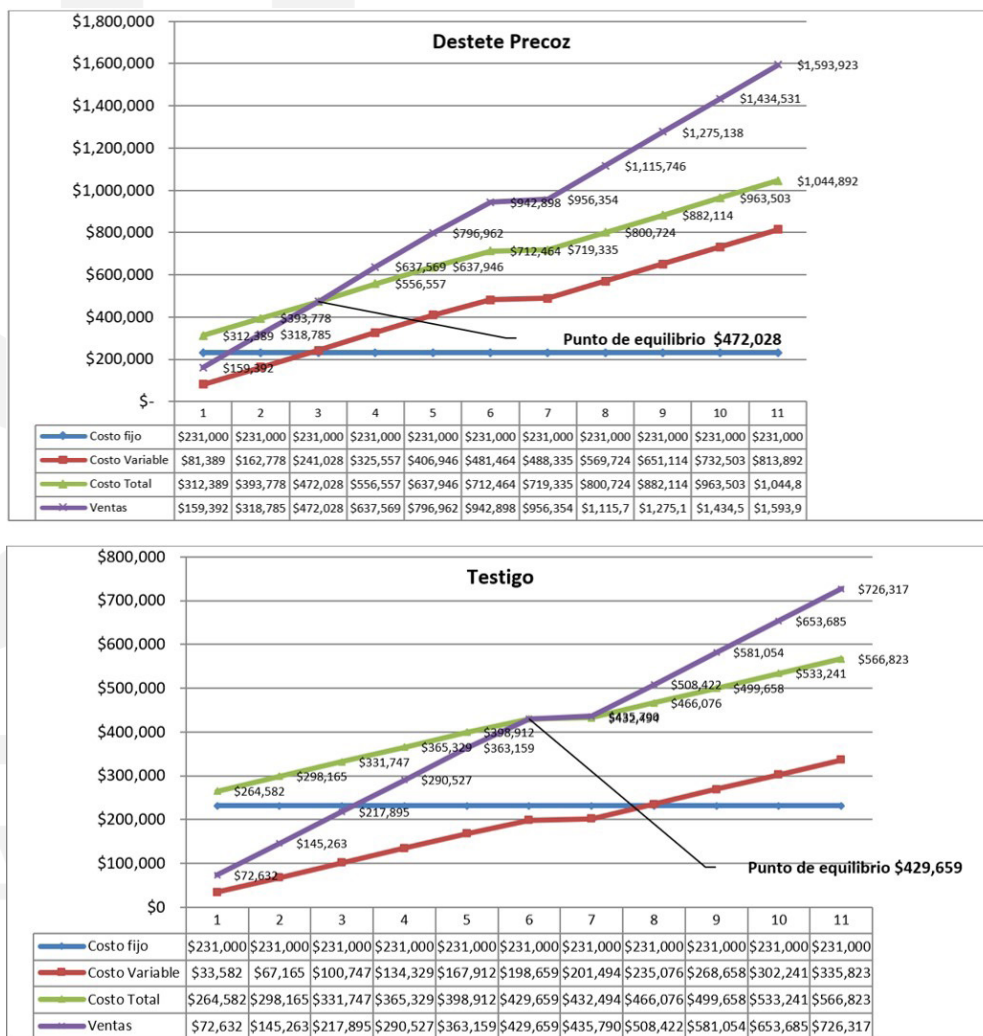
<sup>a</sup> Medias entre columnas seguidas por la misma literal son iguales ( $P \geq 0.05$ ; Duncan).

\* Obtenidas del análisis económico

Los resultados de este estudio coinciden con lo reportado por Blanco *et al.*; (2009), que sugiere que el separar tempranamente la cría de la madre reduce la necesidad de forraje de la vaca-becerro y mejora la ganancia de peso y los índices de preñez en las vacas del hato. Otros estudios muestran que a través del destete precoz se pueden reducir los ingresos netos en el corto tiempo, evitando el sobrepastoreo y reduciendo la necesidad de vender la vaca por improductiva, pero que se pueden tener grandes y mejores beneficios en el largo tiempo (Ibarra *et al.*, 2011). El análisis económico demostró que el punto de equilibrio representado por vaca vientre/becerro producido es diferente entre

tratamientos y varía del 56.87% de los vientres paridos (con la producción de 59 becerros se alcanzan a cubrir los costos totales, lo cual representa el 100% del total de los vientres considerados con un 50% de parición bajo este sistema de producción) para el testigo, comparado con el 26% en el DP (con la producción de 29 becerros se alcanzan a cubrir los costos totales, lo cual representa solo el 30% del total de las vientres con un 95 % de parición bajo este sistema de producción) para el año 2022, siendo este último la práctica más rentable para la producción de carne por la eficiencia del sistema. Blanco *et al.*, (2009), encontraron que el destete precoz reduce los costos anuales de la vaca por becerro destetado, ellos tuvieron bajos costos de pastoreo y costos de alimentación durante invierno por vaca, así como un bajo costo de depreciación por causa de bajos porcentajes de no preñez en las vacas y de desecho de estas.

Figura 1. Comparativo de la determinación del punto de equilibrio de la rentabilidad en la producción de un rancho con capacidad para 100 vientres manejado bajo dos diferentes escenarios: (1) Aplicación de técnicas de destete precoz y castrado de becerros y (2) Testigo bajo manejo tradicional, en Sonora, México durante el año de 2022



Elaborado con datos propios obtenidos del software para evaluación de proyectos UNISON, 2006

El tratamiento testigo presenta saldos muy bajos durante los 10 años de proyección (Figura 1) originado por la falta de producción de crías dado los bajos porcentajes de preñez y ausencia de reemplazos, que permitan la venta de vacas de desecho, lo que se refleja en una baja producción que permita amortiguar los costos fijos, lo cual se refleja en el poco aumento de los saldos mismos que varían de \$39,834 pesos en el primer año a \$257,415 pesos en el año diez, bajo este esquema resulta sumamente difícil realizar ganadería como negocio, por lo que el ganadero complementa sus ingresos con otras actividades que sacrifican los activos ambientales como lo es la fabricación de carbón vegetal, la venta de leña, la venta de queso o bien el aumento de carga animal para cosechar un mayor número de becerros que le permitan incrementar sus ingresos con el consiguiente efecto en negativo en los activos ambientales ya que solo se tiene una eficiencia de producción de la mitad bajo este modelo predominante de producción. Reducir los costos de producción debe de ser uno de los focos principales para mejorar la rentabilidad (DiCostanzo *et al.*, 1996), ya que a un dado costo anual por vaca, el costo por becerro destetado se reduce a medida que el porcentaje de cosecha de becerros se incrementa.

### Conclusiones

La aplicación de tecnología como es el Destete Precoz realza el peso, la condición corporal, las ganancias diarias, así como los indicadores de preñez de las vacas, reduciendo los intervalos entre partos e incrementando la totalidad de los indicadores de eficiencia reproductiva y económicos de las explotaciones ganaderas, bajo este régimen las vacas continuarán produciendo un becerro cada 12 o 13 meses evitándose la permanencia de animales improductivos utilizando los recursos naturales y con ello su conservación a largo plazo. Esta herramienta de manejo permite mantener la producción de becerros en forma sostenida durante los 10 años de la proyección y desde el punto de vista financiero diluir el efecto de los costos fijos en los flujos de efectivo y con ello alcanzar puntos de equilibrio con la producción de pocos vientres y en forma temprana lo que permite a la empresa tener liquidez durante el resto de los ciclos a fin de tener margen para poder realizar obras de mitigación de la pérdida de activos ambientales.

El conocimiento de las repercusiones del manejo sobre los aspectos intangibles como lo es el deterioro del recurso natural en este caso el agostadero y su impacto económico principalmente asociado a los costos de operación dadas bajo ciertas condiciones de producción y su repercusión en la rentabilidad, resulta fundamental para planificar y adecuar las estrategias de manejo y comercialización en las explotaciones ganaderas que permitan ajustar la carga animal idónea a corto y medio plazo en función de las condiciones del agostadero y la disponibilidad de forraje.

Es fundamental determinar y conocer en qué momento se recupera lo invertido ya que es económicamente incosteable mantener animales improductivos con porcentajes bajos de parición en las explotaciones ganaderas a un costo muy elevado para el recurso natural.

## Referencias citadas

- Acosta, G. R. A. y R. D. Randel. 1992. Primer celo postparto en vacas *Bos indicus* y *Bos taurus* pastoreando pasto Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) (Nees) (Stapt) en los llanos del estado Guarrico. *Zootecnia Tropical* 10(1):5-35.
- Atlas Agroalimentario 2017. SAGARPA\_SIAP
- Atlas Agroalimentario 2012-2018. SAGARPA\_SIAP
- Baca, U. G. 2016. Evaluación de Proyectos. Octava edición. Editorial McGraw-Hill de México. México. pp- 187-188
- Barzev, R.; Cruz, D. M. de la; Báez, C. M.; Méndez, L.; León, O. y Manzano, A., et al. Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana-Camagüey, Cuba. La Habana: Agencia Medio Ambiente, 2013
- Blanco, M., D. Villalva, J. Ripoll, H. Sauerwein and I. Casasus. 2009. Effects of early weaning and bree don calf performance and carcass and meat quality in autumn-born bull calves. *Livestock Science* 120:103-115.
- Cruz, Z. A. 2006. Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 7(10):1-11.
- COSTAT. 2002. Costat Statistical Software. Versión 6.101. Monterey, California 93940, U.S.A. 442 p.
- COTECOCA. 1982. Metodología de tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 370p.
- DiCostanzo, A., J. C. Meiske y B. W. Woodward. 1996. Factors affecting profitability of the cow/calf enterprise. Beef cattle management update. University of Minnesota, USA. 12p.
- Galli, I. O., A. Monje, S. Vittone, D. Sampedro y C. Busto. 2005. Destete precoz en cría vacuna. Volumen 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. 94p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Ibarra, F. F., Moreno, M. S., Martin, R. M., Denogean, B. F. y L. E. Gerlach B. 2005. La siembra del zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. *Téc. Pecu. Méx.* 43(2):173-183.
- Ibarra, F. F., Moreno, A. C., Martín R. M. H., Moreno M. S., Denogean, B. F. G., Baldenegro C. y León M. F. 2011. El destete precoz como una herramienta para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de Sonora, México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 15(28):531-542.
- Loy, D. y D. Maxwell. 1999. Effect of early weaning of beef calves on performance and carcass quality. 1999 Beef Research Report. Iowa State University. A.S. Leaflet R1632. USA.
- McSweeney, C. S., P. M. Kennedy, M. J. D'Occhio, L. A. Fitzpatrick, D. Reid y K. W. Entwistle. 1993. Reducing post-partum anoestrus interval in first-calf *Bos indicus* crossbreed beef heifers. II. Response to weaning and supplementation. *Aust. J. Agric. Res.* 44:1079-1092.



- OEIDRUS. 2017. Información proporcionada por la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Sonora.
- Pérez, J. R. (2002). Notas de clases del I Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos. FACES-CIDIAT-SEPEC. Universidad de los Andes. Venezuela.
- Selk, K. 2004. Body condition scoring of beef cows. Oklahoma Cooperative Extension Service. F-3283. Division of Agric. Sci. and Natural Resources. Oklahoma State University. 4p.
- SNIDRUS. 2018. Distritos de Desarrollo Rural en Sonora. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=18&accion=consultarCuadro&id-Cuadro=CF101&locale=es>.
- Stalker, L. A., L. A. Ciminski, D. C. Adams, T. J. Klopfenstein y R. T. Clark. 2007. Effects of weaning date and prepartum protein supplementation on cow performance and calf growth. *Rangeland Ecology Management* 60:578-587.
- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Book Co. New York. U.S.A.
- UGRS. 2023. Unión Ganadera Regional de Sonora. Reporte de mercado nacional de ganado y precios de subasta durante la primera semana de enero del 2023. Hermosillo, Sonora, México.
- UNISON. 2006. Sistema único para evaluación de proyectos. Excel Office 2003.  
<http://produccionanimalsostenible.blogspot.com.es/>  
[https://medioambiente.nexos.com.mx/la-ganaderia-en-mexico-frente-a-la-emergencia-climatica/#\\_ftnref1](https://medioambiente.nexos.com.mx/la-ganaderia-en-mexico-frente-a-la-emergencia-climatica/#_ftnref1)  
[http://sagarhpa.sonora.gob.mx/portal\\_sagarhpa/images/archivos/PMP/PMPGANADERIA20162021.pdf](http://sagarhpa.sonora.gob.mx/portal_sagarhpa/images/archivos/PMP/PMPGANADERIA20162021.pdf)  
<http://infosiap.siap.gob.mx/datosabiertos.php>



## Diagnóstico técnico-productivo de las unidades de producción familiar de caña de azúcar y plátano de la región del Papaloapan, Veracruz, México

Ramírez Romero, Sorelly<sup>1\*</sup>; Vallejo Ramírez, Daniel<sup>1</sup>; Acosta SanJuan, María Luisa<sup>2</sup>; Martínez Morales, Edrey Alfredo<sup>1</sup>; Vázquez Villanueva, Edgar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Tuxtpec

\*solr11@hotmail.com

### Resumen

La agricultura es de acuerdo la clasificación de actividades económicas en México, una actividad primaria, al igual que la ganadería, la explotación forestal, la minería y la pesca. Las Unidades de Producción Familiar (UPF) en México, están consideradas como actores que convierten una amenaza, en una ventaja alimentaria. Por ello, estudio tuvo como objetivo el realizar un diagnóstico técnico – productivo de las unidades de producción familiar de los cultivos de caña de azúcar y plátano, ubicadas en la región del Papaloapan, en el estado de Veracruz. Describe también, actividades, tecnologías e insumos empleados por los productores en sus cultivos, así como se muestra la información base para la detección de problemas técnicos que inciden en la producción. Se concluye con las posibles innovaciones propuestas para el sistema producto caña de azúcar y plátano, con la finalidad de aumentar su productividad y lograr mayor cantidad de mercados.

### Palabras clave

Agricultura familiar, caña de azúcar, plátano, agroindustria, unidad de producción familiar.

### Abstract

According to the classification of economic activities in Mexico, agriculture is a primary activity, as are livestock, forestry, mining and fishing. The Family Production Units (UPF) in Mexico are considered as actors that convert a threat into a food advantage. Therefore, the objective of the study was to carry out a technical-productive diagnosis of the family production units of sugar cane and banana crops, located in the Papaloapan region, in the state of Veracruz. It also describes activities, technologies and supplies used by producers in their crops, as well as basic information for detecting technical

problems that affect production. It concludes with the possible innovations proposed for the sugar cane and banana product system, in order to increase its productivity and achieve a greater number of markets.

### Keywords

Family agriculture, sugar cane, banana, agribusiness, family production unit.

### Introducción

La agricultura es de acuerdo la clasificación de actividades económicas en México, una actividad primaria, al igual que la ganadería, la explotación forestal, la minería y la pesca. Para el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) representa un sector que no se encuentra aislado de otras actividades (García, Nyberg, & Oweise Saadat, 2006), sino, que se interactúa con otros sectores económicos, a través de cadenas productivas y relaciones intersectoriales que generan valor agregado, utilizan mano de obra - no calificada y rural-, y donde se observan sólidos encadenamientos, por ejemplo con el comercio, transporte, y almacenamiento, entre otros (Pérez Martínez, 2008; Hirschman, 1958).

Las Unidades de Producción Familiar (UPF) en México, están consideradas como actores que convierten una amenaza, en una ventaja alimentaria (Ramírez-García, Sánchez-García, & Montes-Rentería, 2015). En la actualidad se carece de informes que muestren la situación real en la que se encuentran las UPF a profundidad, por lo que es necesario promover estudios técnicos, socioeconómicos y territoriales que permitan mostrar e identificar las carencias y deficiencias tecnológicas que abren cada día más, la brecha económica en relación con grandes productores.

Este estudio tuvo como objetivo el realizar un diagnóstico técnico – productivo de las unidades de producción familiar de los cultivos de caña de azúcar y plátano, ubicadas en los municipios de Otatitlán, Tlacojalpan, Amatitlán, Acula, Ixmactlahuacan y Chacaltianguis, en el estado de Veracruz, y cuya selección se realizó por la significancia de los mismos para el estado, ya que estos cultivos que ubican a Veracruz en el 1er y 3er lugar a nivel nacional respectivamente. El Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan, realizó el estudio a 370 UPF, ubicadas en los municipios antes mencionados con el apoyo de 10 extensionistas designados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en el segundo semestre del año 2020.

Los componentes claves que del proyecto es la caracterización tecnológica de la UPF que se identifica como grupo *UNIÓN Y FUERZA DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN*, donde se describen las actividades, tecnologías e insumos empleados por los productores en sus actividades productivas, así como se muestra la información base para la detección de problemas técnicos que inciden en la producción. Esta información se ha utilizado como soporte

técnico por Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan, para enumerar los principales problemas tecnológicos que limitan la productividad del territorio, así como identificar las causas de la baja productividad en los cultivos. Todo esto para realizar una propuesta de modelo tecnológico que contiene componentes tecnológicos apropiados a las condiciones de las UPF.

## Materiales y métodos

### Ubicación

El estado de Veracruz tiene una extensión territorial total de 71 820 km<sup>2</sup> y está dividido en 212 municipios (INEGI, 2020), agrupados en 10 regiones administrativas, que son: Huasteca Alta, Huasteca Baja, Totonaca, Nautla, Capital, Altas Montañas, Sotavento, Papaloapan, Tuxtla y Olmeca. La región de Papaloapan aglutina 22 municipios, entre los que están Otatitlán, Tlacojalpan, Amatlán, Acula, Ixmatalahuacan y Chacaltianguis que conforman la región de análisis .

De los municipios que integran el territorio dispuesto para la ubicación del estudio, se identificaron, las siguientes comunidades por cada uno de las cadenas productivas a estudiar: **CULTIVO DE PLÁTANO:** MUNICIPIOS: Tlacojalpan y Otatitlán. LOCALIDADES: Otatitlán, Tlacojalpan, Ambrosio Alcalde, Calatepec, Nuevo Calatepec. **CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR** MUNICIPIOS: Otatitlán, Tlacojalpan, Amatlán, Acula, Chacaltianguis. LOCALIDADES: Otatitlán, Calatepec, Villa Acula, Tlacojalpan, Arroyo del Soldado, Amatlán, Playa María, Dos Bocas, El Corte, Ambrosio Alcalde, Moyota.

### Productos

Para la realización de este apartado se realizó la aplicación de encuestas a los productores identificados y observación en visitas a campo, mismas que sirven como información base para identificar y caracterizar las UPF en estudio.

### Caña de azúcar

Dentro las comunidades que cultivan de caña de azúcar, se ubica Otatitlán, Tlacojalpan, Amatlán, Acula, Chacaltianguis, Ver., municipios que agrupan al total de los productores de caña de azúcar pertenecientes a las UPF del grupo, los cuales son 260, distribuidos en las localidades de Otatitlán, Calatepec, Villa Acula, Tlacojalpan, Arroyo Del Soldado, Amatlán, Playa María, Dos Bocas, El Corte, Ambrosio Alcalde y Moyota.

Con base a datos recolectados por las encuestas realizadas al grupo de productores de caña, se encuentra conformado por 116 hombres (45%) y 144 mujeres (55%), quienes se ubican en un rango de 30 a 70 años. El 80% de los productores manifestó que solo se dedica a este cultivo, mientras que el 20% restante realiza cultivos alternos, caso específico, plátano.

En los datos de rendimiento por hectárea, el promedio de producción de los encuestados es de 60 +- 20 toneladas por hectárea. De los cuales el 100% determino que en promedio invierte \$30,000 pesos por hectárea, sin embargo, no se detectó a un solo productor que lleve registros de manera formal de los gastos que corresponden al cultivo.

De las hectáreas que destinan a caña se identificó que están sembradas en un 12.72% con plantillas, 13.63% socas y 73.65% resocas, de estas, habitualmente los productores recolectan semillas para sus cultivos, sin darle un tratamiento previo. Las variedades de plantas que se mas se utilizan son: tempraneras (CP72-2086), medias (ITV92-373), tardía (MEX69-290).

El 100% de los productores hizo evidente que no realizan un análisis de suelos, que les indique las necesidades nutricionales que requiere el cultivo, sin embargo, están conscientes que si es un requerimiento indispensable para el desarrollo óptimo del cultivo.

5 productores cuentan con tractor para las labores de siembra, e implementos básicos, mientras que el resto recurre a conocidos quienes le rentan estos equipos, que van desde tractor, rastra, alzadora, cortadora / cosechadora, fertilizadora, subsoleo, incluyendo equipo de acarreo de caña hacia el Ingenio azucarero.

No se detectó algún productor que tenga una asesoría formal por parte de un técnico especializado. Pero el 40% manifestó que solo reciben recomendaciones por parte de las casas comerciales, donde adquieren los productos agroquímicos.

Para las labores de saneo o fertilización en los diferentes ciclos vegetativos, no tienen, ni elaboran un calendario que les ayude a planear estas actividades, haciéndolo de manera empírica y de acuerdo a su criterio y presupuesto. Esto sucede en todo el ciclo del cultivo, desde que siembran hasta la cosecha de la caña de azúcar.

### Plátano

En el cultivo del plátano macho, los productores se ubican en el municipio de Tlacojalpan y Otatitlán, en las localidades de Otatitlán, Tlacojalpan, Ambrosio Alcalde, Calatepec, Nuevo Calatepec. 40% de los agricultores se dedica exclusivamente a este cultivo, mientras que 60 restante siembra en sus terrenos otro cultivo (caña de azúcar). Este grupo está conformado por 110 agricultores, de los cuales 25% son del género femenino y 75% del masculino, en rango de edad de los 45 a 65 años, en promedio.

La preparación de tierra, se realiza de manera semi mecánica (70%), y de forma mecánica (30%). El número de productores que posee tractor es de 3, el resto renta la maquinaria a personas que se dedican a esta actividad. Los análisis de suelos son contemplados como prioridad, sin embargo, ninguno de los encuestados manifestó haberlos realizado.

En la etapa de siembra de plántulas, los productores no realizan el tratamiento adecuado de desinfección, nutrición vegetal y riegos que suministren nutrientes esenciales y eviten enfermedades desde la primera etapa, solo se realiza la recolección y siembra de manera tradicional, en tierras con cultivos previos.

Se observó que, en los cultivos en la etapa de desarrollo vegetativo, presentan diferentes problemas fitosanitarios, como por ejemplo el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), y la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), que representan el principal factor en la baja producción de la planta, en estos dos casos, el 100% de los encuestados dijo en que sus plantíos tienen presencia de estas enfermedades.

La asesoría por parte de técnicos especializados, es recibida por parte de casas de comerciales de agroquímicos (100%), mencionan los productores de plátano, esta les sirve para aplicar insumos. La planeación de actividades fijas, no se lleva de manera formal, es decir, aunque los cultivos de plátano siempre son iguales, ellos realizan estas actividades de acuerdo a como se va presentando el desarrollo o su presupuesto lo permita. Los periodos de sequía, sobretodo en el verano, representan un factor que afecta a la producción, ya que ninguno cuenta con sistemas de riego que les provea de la humedad necesaria para su desarrollo.

Otro aspecto que los productores mencionan, es la falta de canales de comercialización, lo cual implica que su producto se venda a bajo precio y en su mayoría sea comprado por intermediarios (90%), mientras que el resto les vende a compradores fijos.

### Métodos empleados para producirlo/s

#### CAÑA DE AZÚCAR

##### Preparación del suelo

##### Limpieza (machete o herbicida)

La preparación del suelo es una de las actividades más importantes ya que de esa actividad depende el desarrollo de las raíces de las cepas, los productores deben realizar una caracterización de textura del mismo para determinar el tipo de mecanización que realizará.

Si el cultivo es primerizo, las actividades iniciales son las de limpieza, que lo conforman el destroncado y extracción de raíces en caso de que existan arboles grandes, incorporación de residuos (malezas) al suelo empleando rastras de disco, esto ayudara a que la materia orgánica sirva de abono para el cultivo que se va a realizar, esto lo hacen de 20 a 25 días antes de la siembra.

##### Realización de surco (arado mecanizado)

Esta actividad es realiza para incorporar oxígeno y humedad al suelo. Este sistema se utiliza para captar agua de lluvia, la mayoría de los parcelarios realiza esta actividad usando maquinaria rentada

##### Aplicación de fertilizante en la etapa de arado

La fertilización es un proceso básico para la incorporación de nutrientes al suelo. Actualmente se usan fertilizadoras mecánicas las cuales incorporan dosis de fertilizantes químicos al suelo.

El método consiste en usar una tolva que dosifica la mezcla de fertilizantes adaptada a un sistema de transportadores helicoidales que se calibran para que dosifique la cantidad justa. Este tipo de implemento junto con unos *ganchos*, introduce los nutrientes al suelo.

La mezcla de nutrientes depositada a una distancia de aproximadamente 20 a 30 cm de la corteza del suelo queda cerca de las raíces de las cepas de caña de azúcar para ser absorbidas durante el crecimiento de la planta.

### Siembra directa

La siembra directa de la semilla de caña de azúcar, se realiza cuando se va sembrar por primera vez o cuando el ingenio azucarero donde se entrega la caña ha determinado que el rendimiento de la misma ha disminuido considerablemente. La siembra con semilla o siembra directa en terrenos que no han sido cultivados con la gramínea o cuando hay volteo de cepas.

La siembra directa de la caña de azúcar ya con el terreno preparado se selecciona la semilla y se comienza a sembrar, con el suelo ya preparado y sobre los surcos de siembra se comienza a regar la caña adecuadamente.

Una de las características que tiene el cultivo de la caña es la propiedad de volver a germinar con las yemas de los tallos inferiores que quedaron de la cosecha anterior. Así algunas cañas con buenos rendimientos pueden lograr más de 10 ciclos, a los cuales a las primeras cosechas se les conoce como *soca* y *posteriormente resoca*.

### Aplicación de enraizadores químicos (etapa de arranque del cultivo)

Cuando la caña que se va a sembrar por primera vez, el productor aprovecha para adicionar enraizadores, que son agentes químicos que favorecen el crecimiento de la raíz. Estos agentes químicos pueden ser como las *auxinas* y *citocinina*, que forman un complejo líquido a base de fitohormonas con alto contenido de fósforo cuya función es inducir la formación de raíces y estimular su crecimiento, proporcionando a las plantas una mayor capacidad de abastecerse de los nutrientes necesarios, dando como resultado un cultivo más vigoroso. Las características de un cultivo al cual se le aplicó enraizador, se observan con buena salud y densidad poblacional.

### Aplicación de fertilizantes granulares, cuando la planta tiene aproximadamente 1 mt de altura

La *plumilla* (como le nombran los productores) es la primera fase de crecimiento de la caña de azúcar y debido al rápido crecimiento en los tres primeros meses que van desarrollando hojas y tallos; por lo que los requerimientos de nutrientes aumentan. Por lo que es necesario agregar nuevamente fertilizantes ahora en forma de granos. La mezcla física puede variar en función de los requerimientos nutricionales y observados por el especialista en nutrición. Se riega en el cultivo cerca de la cepa que ya desarrollo la raíz suficiente para comenzar su etapa de crecimiento y follaje que le permitirán engrosar el tallo y aumentar de tamaño. Los nutrientes, no solo favorecen a las raíces de la caña de azúcar, sino también, a la maleza, que compite con el cultivo en crecimiento.

### Control de malezas

Las malezas comunes en las orillas de los cañaverales y dentro de él compiten durante la primera etapa de crecimiento (3 meses) por nutrientes luz y agua, algunas malezas sirven de hospedaje alternativo de plagas que pueden dañar los brotes de las yemas las plantulas que van creciendo.

Existen diversos métodos empleados por los agricultores, método manual, usados en extensiones pequeñas de tierra, y en zonas de difícil mecanización por la topografía del terreno.

El método mecánico es usado por algunos productores, desde la incorporación de la maleza al suelo por las rastras del tractor una buena preparación de las tierras permite a la plantilla emerger con muy pocas malezas, en crecida la plantilla se va controlando con desmalezadoras o con las mismas rastras siempre cuando lo permita la topografía del suelo.

### **Método químico**

Todos los agricultores utilizan los productos químicos que ofrecen las casas comerciales, sin tomar en cuenta tamaños de la maleza tipos de hojas, los productos químicos deben ser seleccionados en función de la edad del cultivo y los tipos de maleza que predominen. Existen métodos para determinar el tipo de agente químico que a emplear como: cuando la maleza alcanza cuatro o cinco hojas y su germinación es generalizada se podrá establecer el producto y la dosis a aplicar. En la mayoría de los campos el productor es quien aplica los productos químicos

En caso de los análisis que realiza el ingenio al que se vende, implementan las siguientes actividades:

Los suelos donde se cultiva la caña de azúcar son generalmente ácidos, aunque el cultivo soporta niveles de acidez por encima de 4.5 hecho que no llega a ser grave para el cultivo.

### **Encalado (corrección de pH)**

Solo un porcentaje de productores emplea cal agrícola, los demás aplican cal industrial para construcción, usando la misma metodología de aplicación de forma manual.

El pH inicial se desconoce lo mismo que después de su aplicación; la acidez del suelo es el factor más importante para el desarrollo y crecimiento de las plantas, de ello dependen las reacciones químicas y biológicas que fijaran los nutrientes a las raíces.

### **Control de plagas (roedores, mosca pinta, barrenadores)**

La plaga en los cultivos de caña de azúcar inicia desde la primera, cuando se siembra la semilla esta quedan expuestas por los lados que tienen contacto con el suelo, larvas y microorganismos encontraran un lugar apropiado para reproducirse, los machetes empleados en esta actividad no son sanitizados por lo que en ocasiones durante la pica o reducción de tamaño se propagan infecciones que pueden dañar los tallos en desarrollo.

### **Los roedores**

Los roedores (Rata café o rata cañera - *Sigmodon hispidus*) son un problema fitosanitario que ha recibido poca atención como plaga agrícola, ocasionado pérdidas y bajo rendimiento de la producción de tallos, es combatido a través de diversos trampeos desde, el control biológico siguiendo la cadena alimenticia a través de la colocación de perchas para aves rapaces, físicos como es la colocación de trampas y cebos que son agentes químicos coagulantes de hemoglobina lo cual se debe considerar ya que esta práctica altera la cadena alimenticia de las aves rapaces.



### **Mosca pinta**

El salibazo o mosca pinta (*Aeneolamia spp*) es la plaga más perjudicial para la caña de azúcar esta plaga puede bajar los rendimientos del cultivo por su infestación descontrolada, las ninfas de estas moscas se alimentan de raíces y tallos, los adultos se alimentan de retoños y hojas. La mancha de color amarillo blancuzco en las hojas disminuye el área disponible para la fotosíntesis provocando que se marchiten, introducen toxinas en la hoja en un intercambio con la savia intoxicándola.

Actualmente el combate de la mosca pinta o salivazo en la región se hace con un método biológico, control mecánico que requiere mucha mano de obra y solo es preventivo, el control físico depende de las condiciones medio ambientales y el químico es muy empleado por su rapidez al eliminar la plaga, pero daña el medio ambiente y la salud. El control es el más empleado, es el uso del hongo *Metarhizium anisoplia*, que, aunque no elimina la plaga completamente, por su acción lenta favorece en la disminución de las colonias al invadir las nuevas plantas que van creciendo.

### **Barrenderos**

Las larvas de los gusanos barrenadores son otro problema de gran relevancia en los cultivos de caña de azúcar ya que estos logran penetrar a los tallos ocasionando la pérdida parcial del tallo, siendo que los huevos del gusano son depositados en el suelo, y durante la cosecha por comentarios de los productores las variedades brasileñas son las más susceptibles a esta plaga

### **Cosecha**

#### **Manual (quema y corte con machete)**

La mayor parte de la cosecha se hace a manualmente, ya que presenta una gran ventaja sobre la mecanizada ya que la compactación por el paso del equipo de corte provoca cambios en la estructura del suelo disminuyendo la absorción de agua. El corte se hace con un grupo de personas dedicadas a esta actividad.

#### **Mecanizada (en algunos casos) con cosechadoras**

Las cosechas por maquinaria dependen de las características del suelo, ya que en aquellas donde existen ciertas inclinaciones o pendientes del suelo, no podrá acceder la maquinaria por la estabilidad que requiere la máquina. Otro factor es la demanda de caña en el ingenio siempre que exista piso (suelo en condiciones) se podrá emplear el corte.

#### **Trasiego de caña de azúcar al Ingenio azucarero**

El transporte de la caña al ingenio se realiza con camiones y con carretas, que son llenados en los campos con alzadoras. Las carretas son las más utilizadas por los productores de la región.

#### **Quema de residuos de la cosecha**

Al finalizar el corte algunos productores queman las hojas del cultivo anterior, otros lo mantienen hasta que el cultivo se observe que puede soportar el fuego sin alterar posibles pérdidas por deshidratación del pelillo.

### Destronque de cepas

Después de los cortes es necesario eliminar los sobrantes de los tallos que quedan expuestos al medio ambiente. Estos pueden contaminarse con microorganismos o larvas que pueden enfermar las plántulas nuevas. Es por ello que todos los productores realizan esta actividad. Y así iniciar el nuevo ciclo de la plantación. Algunos productores a la par del cultivo colocan a una persona para que realice esta actividad en la cepa

### Plátano

#### Preparación del suelo

##### Limpieza

Al igual que en todos los cultivos el suelo es la clave del éxito para su buen desarrollo. La buena preparación de este y la correcta selección de la semilla dará como resultados productos más resistentes a plagas o enfermedades. El suelo debe prepararse, desde la limpieza que involucra la eliminación de maleza y destronconado si existen árboles o plantas altas. Si es primera vez que se cultiva plátano en el suelo seleccionad, se deben realizar las operaciones básicas de barbecho, rastreo y surcado, actividades que tienen por objetivo la homogenización del suelo. Si el cultivo anterior fue plátano se deberá pasar el barbecho para incorporar los residuos de las plantas al suelo que servirán de materia orgánica como nutriente.

##### Sembrado

El sembrado de plátano se efectúa en métodos tradicionales, siendo estos de una sola hilera, doble hilera y zigzag. Se puede cultivar por siembra directa o de semilla por primera vez, por selección de hijuelos de cultivos anteriores. La producción de plátano es consecutiva, esto genera que todo el año se tendrá producción debido a que la reproducción se da por hijuelos de la planta.

##### Recolección de semilla

Esta actividad se realiza con una pala recta seleccionando hijuelos (casi siempre, los de mejor porte de cultivos anteriores). La mayoría de los productores no emplea sanitizantes, ni cicatrizantes después de extraer el hijuelo dejando expuesta parte de las raíces que se sembraran en otro predio. Después de trazado del surco se siembran los hijuelos a 1 metro de distancia entre planta y planta y 2 a 3 metros de distancia entre surco y surco dependiendo las actividades de limpieza y fertilización que le haga al cultivo.

##### Enraizadores para semilla de plátano

Los productos que emplean para enraizar las semillas, productores de plátano encuestados, es *Raizal*, un agente químico que se emplea 15 días después de la siembra para motivar el crecimiento radicular. Además de suministrar las necesidades nutritivas en la primera etapa de desarrollo, es necesario un control estricto de malezas en esta etapa para evitar la competencia de nutrientes con otras plantas. Es necesario aplicar dosis recomendadas y mantener el suelo hidratado para favorecer la fijación del enraizador.

### Aplicaciones de fertilizantes

La aplicación de fertilizantes granulares en la semilla de plátano, se realiza de manera manual, sin tomar en cuenta dosis o necesidades del suelo. Datos arrojados por las encuestas indican que los productores no llevan un calendario de fertilización, aunado a esto, dependen de la venta de sus productos para la adquisición de fertilizantes, por lo que la mayoría fertiliza cuando su economía se lo permite.

### Control de plagas y enfermedades.

#### Plagas

Las plagas más comunes en los cultivos de plátano son picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), trips (Thysanopter) y pulgones (*Pentalonia nigronervosa*) los cuales provocan daños severos a las plantas. Los productores de manera habitual lo combaten con productos químicos, como la *Cipermetrina* que aplican de manera foliar. Algunos cultivos que se observaron presentan daños por mosca blanca (*Aleurodicus dispersus*, Russell), cuya suciedad se adhiere al fruto, favoreciendo el crecimiento de mohos de hollín o negrilla (*Cladosporium*spp.) e impidiendo su comercialización, cochinilla algodonosa (*Planococcus citri*) y hormigas que presentan atacando hojas y frutos que afectan la calidad del producto hasta hacerlo no comercializable.

#### Enfermedades

Las enfermedades que se observaron son la Negrilla o Fumagina (*Capnodium*), hongo provocado por el líquido que secretan los insectos chupadores, la Sigatoka negra causado por el hongo *mycosphaerella fijensis*, y *ahongado*, estas infecciones producen pudrición de la punta de los plátanos verdes.

Comúnmente utilizan agroquímicos con base cobre (*manzate*, *cupravit*) en dosis recomendada por casas comerciales de acuerdo a la infestación de las plagas detectadas. La aplicación es foliar.

#### Control de malezas

El 50 % de Los productores lo hacen de manera manual (machete o tarpala), mientras que el otro 50 % lo combate con herbicidas químicos en la mayor parte del ciclo del cultivo con recomendaciones proporcionadas por parte de casas comerciales.

#### Embolse

Solo el 30 % de los productores hace esta labor, ellos comentan que les genera mayores gastos en producción, sabiendo que su uso disminuye el riesgo de enfermedades en el cultivo y mejora el rendimiento de las cosecha.

#### Cosecha

Las labores de cosecha se hacen manualmente, se cortan los tallos con machete, posteriormente los racimos son cargados en camionetas para ser llevados a la báscula donde se selecciona, y vende.

### Post cosecha

El tratamiento que se da al fruto recolectado es mínimo, indican los productores. El intermediario es otro factor de pérdida de sus ganancias, ya que se quedan son quienes castigan los precios y perciben la mayor parte de las ganancias, a decir, no existen cadenas de comercialización o cámaras de almacén o cámaras frigoríficas para mantener la frescura del suelo.

### Resultados y discusión

#### Identificación de la problemática productiva

Principales problemas tecnológicos que limitan la productividad del territorio

Según datos proporcionados por los productores, identifican los problemas que se padecen durante todas las etapas fenológicas del cultivo y que afectan su rendimiento. Algunos problemas si son combatidos a tiempo, pueden ser controlados, en caso contrario, han llegado a afectar en su totalidad la producción.

Los problemas detectados sistema producto se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Problemas detectados de acuerdo los sistemas productos anaizados.

Cultivo	Problemas detectado
Caña de azúcar	No existe caracterizaciones físico - químicas del suelo. Manchas necróticas en hojas Amarillamiento en hojas. Utilización de semillas no adecuadas a la zona. Malezas. Sequías prolongadas. Resocas mayores de 6 años. Fertilización inadecuada. Plagas (Roedores, mosca pinta - salivazo, barrenador y hormigas). Enfermedades (Raya roja, pudrición de la semilla causada por hongos, raquitismo de la soca) Exceso de agua por creciente del rio Falta de recursos económicos.
Plátano	No existe caracterizaciones físico - químicas del suelo. Uso de semillas no tratadas. Falta de desinfección de herramientas para extracción de las semillas. Desconocimiento del manejo agronómico del cultivo en las diferentes etapas. Plagas (Picudo negro del plátano, tuza, barrenador, hormiga y pulgón verde). Enfermedades (Sigatoka negra, moco del plátano). Sequía. Vientos fuertes. Falta de recursos económicos.

Una limitante significativa que se detectó a través de las encuestas es la falta de asesoría técnica, 85% de los encuestados dijeron no haber recibido apoyo o asesoría por parte de alguna institución o centro de investigación, sin embargo, el 100% de los encuestados dijo que el único apoyo técnico lo reciben de las casas comerciales que son quienes les recomiendan agroquímicos para sus cultivos.

La capacitación es mencionada como tema prioritario, el 100% de los encuestados solicita la instalación de parcelas demostrativas, donde se les provea de cursos sobre:

- Manejo agronómico de los cultivos.
- Recomendaciones nutricionales del cultivo.
- Identificación de plagas / enfermedades.
- Uso responsable de agroquímicos.
- Paquetes tecnológicos de acuerdo a la etapa del cultivo.
- Sistemas de riego.

### Área de oportunidad en el proceso productivo

En las Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 se muestran áreas de oportunidad que detectó el Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan, durante las visitas a campo y a través de la aplicación de encuestas a productores, agrupados por el cultivo que realizan, así mismo, las opciones de mejoramiento productivo que se reconocen.

Tabla 2. Áreas de oportunidad, problemática, causas y opciones de mejoramiento productivo del sistema producto caña de azúcar

Producto	Área de oportunidad	Problemática	Causas	Opciones de mejoramiento productivo
Caña de azúcar	Caracterización físico-química del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manchas necróticas en hojas.</li> <li>2. Amarillamiento en hojas.</li> <li>3. Plagas y enfermedades.</li> <li>4. Fertilización inadecuada.</li> <li>5. Elevado gasto de producción.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deficiencia de calcio en el suelo.</li> <li>2. Falta de nitrógeno en suelos.</li> <li>3. Deficiencia de fósforo en suelos.</li> <li>4. Desconocimiento de dosis de aplicación.</li> <li>5. Desconocimiento del paquete tecnológico adecuado a los requerimientos nutrimentales del suelo.</li> </ol>	Análisis de suelos
	Siembra	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilización de semillas no adecuadas a la zona.</li> <li>2. Sequías prolongadas.</li> <li>3. Plagas y enfermedades</li> <li>4. Malezas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No contar con un banco de germoplasmas de semillas mejoradas.</li> <li>2. No contar con sistemas de riego</li> <li>3. Desconocimiento de paquete tecnológico</li> <li>4. Mal control</li> </ol>	Asistencia técnica en todas las etapas fenológicas del cultivo.
	Desarrollo vegetativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exceso de agua por corriente de río</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lluvias abundantes</li> </ol>	Correctos diseños de cultivos y canales de desfogue
	Cosecha	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de recursos económicos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gastos excesivos en producción</li> </ol>	Recomendaciones agronómicas para bajar costos de producción

Tabla 3. Áreas de oportunidad, problemática, causas y opciones de mejoramiento productivo del sistema producto plátano.

Producto	Área de oportunidad	Problemática	Causas	Opciones de mejoramiento productivo
	Caracterización físico química del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baja producción</li> <li>2. Plantas raquílicas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se cuenta con un balance nutricional en el suelo</li> </ol>	Análisis de suelo
	Siembra	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multiplicación de plagas y enfermedades</li> <li>2. Plantas no adaptadas a cada zona</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo inadecuado de extracción de semillas</li> <li>2. Desconocimiento de existencia de variedades mejoradas</li> </ol>	Asesoría técnica en buenas prácticas agronómicas en todas las etapas del cultivo
	Desarrollo vegetativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caída de plantas y hojas</li> <li>2. Sequías prolongadas y deshidratación de cultivos</li> <li>3. Acames</li> <li>4. Manchas negras</li> <li>5. Pudrición del fruto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barrenadores, tuzas y pulgones</li> <li>2. Carencia de sistemas de riego</li> <li>3. Vientos fuertes</li> <li>4. Sigatoka negra</li> <li>5. Moco del plátano</li> </ol>	Eficientes programas en control de plagas. Diseño de sistemas de riego. uso de barreras vivas. Control fitosanitario rigurosa Uso de sanitizantes
	Cosecha	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de recursos económicos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gastos excesivos en producción</li> </ol>	Recomendación agronómica adecuada para disminuir costos de producción

### Potencial del territorio

Los municipios analizados, se encuentran ubicado en una zona geográfica rica en recursos naturales, y una experiencia basta en los productores de cada uno de los sistemas productivos analizados. Sin embargo, es posible incrementar los rendimientos obtenidos por hectárea implementando técnicas adecuadas y específicas para cada uno de los cultivos.

En el caso de la caña de azúcar, el Ingenio azucarero más cercano estima un promedio de rendimiento por hectárea de 67.84 ton, pero si es comparado con lo obtenido en estado de Puebla que es 115.28, se observa que se encuentra muy por debajo de lo óptimo.

En el cultivo de plátano, no es distinta la situación, ya que en conjunto los municipios estudiados (Otatitlán y Tlacojalpan) tienen un rendimiento por hectárea promedio de 12.99, que en comparación con Martínez de La Torre que obtuvo un 56.23, se nota la desventaja que presentan productores locales.

### Principal mercado del producto que se genera

El único comprador de caña de azúcar que acapara la producción de la zona de Otatitlán, es el Grupo Piasa, orientando la producción recolectada a los ingenios: Adolfo López Mateos, en Tuxtepec, Oaxaca y el ingenio Tres Valles, en Tres Valles, Veracruz.

En el cultivo de plátano, los productores manifestaron que la venta la realizan al comprador que pague mejor por su producto, es decir, no reconocen a un comprador fijo, pero si a distintos intermediarios.

Los mercados a los que se destinan los productos es local.

### Conclusiones

A continuación, se enlistan los de mayor prioridad que el Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan propone para colaborar en la solución para los cultivos de caña y plátano.

Tabla 10. Innovaciones propuestas para el sistema producto caña de azúcar.

PRIO	Problema detectado	Causa	Innovación propuesta	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Estrategia propuesta
1	Manchas necróticas en hojas.	Deficiencia de calcio en suelo	Análisis de suelo	x			Parcela demostrativa
2	Amarillamiento en hojas	Falta de nitrógeno en suelo	Análisis de suelo	x			Parcela demostrativa
3	Plaga y enfermedades	Mal manejo integrado	Análisis de suelo	x			Parcela demostrativa
4	Fertilización inadecuada	Desconocimiento de dosis de aplicación	Análisis de suelo	x			Parcela demostrativa
5	Elevado gastos de producción	Manejo agronómico incorrecto	Análisis de suelo		x		Parcela demostrativa
6	Utilización de semillas no adecuadas a la zona	No contar con banco de germoplasma	Asistencia técnica	x			Asistencia técnica en todas las etapas del cultivo
7	Sequias prolongadas	No existen sistemas de riego	Diseño de sistema de riego		x		Parcela demostrativa
8	Malezas	Mal control	Densidad de población correcta	x			Parcelas demostrativas y visitas a campo
9	Exceso de agua por corrientes de agua	Lluvia abundante	Correctos diseños agronómicos y canales de desfogue	x			Parcelas demostrativas

Tabla 11. Innovaciones propuestas para el sistema producto plátano

PRIORIDAD	Problema detectado	Causa	Innovación propuesta	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Estrategia propuesta
1	Baja producción	No hay balance nutricional del suelo	Análisis de suelo	x			Parcelas demostrativas
2	Plantas raquíticas	Ph inadecuado a el cultivo	Análisis de suelo	x			Parcelas demostrativas
3	Multiplicación de plagas y enfermedades	Manejo inadecuado en la extracción de semilla	Uso de semillas tolerantes	x			Parcelas demostrativas y talleres.
4	Plantas no adaptadas a la zona	Desconocimiento en la selección de plántulas	Uso de nuevas variedades		x		Parcelas demostrativas y cursos
5	Caída de plantas y hojas	Presencia de barrenadores, tuzas y pulgones.	Deficientes planes de control	x			Cursos y talleres
6	Sequias prolongadas y deshidratación de cultivos	Carencia de sistemas de riego	Diseño de sistemas de riego	x			Parcelas demostrativas
7	Acames	Vientos fuerte	Colocación de cercas vivas	x			Crear conciencia en los productores en el uso de cercas vivas
8	Manchas negras	Sigatoca negra	Uso de Sanitizantes	x			Parcelas demostrativas
9	Pudrición del fruto	Moco del plátano	Estricto control fitosanitario	x			Desarrollar en los productores habilidades técnicas en control de enfermedades
10	Falta de recursos económicos	Gastos excesivos en producción	Recomendaciones y dosis adecuadas	x			Parcela demostrativas y talleres

**Referencias citadas**

García, Z., Nyberg, J., & Owaize Saadat, S. (2006). *Agricultura, expansión del comercio y equidad de género*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University.

INEGI, I. N. (2020). *División municipal. Veracruz - 212 municipios - Cuentame INEGI*. Obtenido de [https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&c=30](https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&c=30)

Pérez Martínez, C. K. (2008). Un estudio sobre la importancia de la agricultura en el crecimiento económico de México (1993-2006): Un análisis de cointegración. *Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León*.

Ramírez-García, A., Sánchez-García, P., & Montes-Rentería, R. (2015). Unidad de producción familiar como alternativa para mejorar la seguridad alimentaria en la etnia yaqui en Vicam, Sonora, México. *Ra Ximba*, 113-136.



## El desarrollo del sector florícola en el ejido Llano de la Lima, Tapachula, Chiapas

### The development in the floriculture's industry at ejido Llano de la Lima, Tapachula, Chiapas

Díaz López, Damarelia<sup>1\*</sup>; Martínez Chavez, Josefina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\*damarelia.diaz@unach.mx

#### Resumen

La siguiente investigación que se presenta es un estudio retrospectivo con un enfoque cualitativo, a cerca del origen del desarrollo de la producción de flores comúnmente llamadas hawaianas (*Alpinia purpurata*) en Tapachula. Estas inflorescencias son cultivadas como sistema agroforestal a cielo abierto con sombra indirecta de árboles de otros tipos de cultivos como son: plátano, papaya, mamey, chico zapote, coco, cacao, entre otros. Esto es importante por que permite tener el cultivo de las hawaianas con otros cultivos alternos, proporcionando una alternativa de desarrollo de proyectos que permitan una mejor calidad de vida.

A nivel nacional se destaca la producción de esta variedad en los estados de: Chiapas, Veracruz, Tabasco y Colima. En la región se cultiva principalmente en los ejidos conurbados a la ciudad de Tapachula y municipios cercanos a la ciudad. La característica principal de este tipo de cultivo en la región se distingue por su calidad, durabilidad y resistencia, lo cual permite tener un mercado cautivo que busca mayor cantidad de producción. La venta y distribución de las hawaianas desarrolla la economía local y regional que permiten aportar ingresos para cientos de familias en la región.

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar el desarrollo del sector florícola en el ejido Llano de la Lima en Tapachula, Chiapas, en cual se identificaron los antecedentes de como se inicia el cultivo de las hawaianas, como ha sido el proceso de comercialización, los retos y oportunidades para este sector.

#### Palabras clave

*Alpinia purpurata*, Tapachula, hawaianas, ejido, antecedentes.

## Abstract

The following research presented is a retrospective study with a qualitative approach, of the development of flower production, commonly called gingers (*Alpinia purpurata*). These inflorescences are cultivated as an open-air agroforestry system with indirect shade from the trees of the other types of crops such as: banana, papaya, mammy sapote, sapodilla, coconut, cocoa, and others. This is important because it allows the cultivation of the gingers annual production and other alternate crops, providing an alternative for the development of projects that allow a better quality of life.

At the national level the production of this variety stands out in the states of Chiapas, Veracruz, Tabasco and Colima. In the regions it is cultivated mainly in the near common land around to Tapachula. The region production its considerer with high quality, durability and resistance, which allows a captive market the seeks a greater quantity of production. The sale and distribution of the gingers develops local and regional economy that allows to contribute income for hundreds of families in the region.

This work aimed to analyze development of the floriculture sector in the ejido Llano de la Lima in Tapachula, Chiapas, the background of how the cultivation of gingers begins as has been the marketing process, seeks to publicize the antecedent and the origin of how the cultivation of the Hawaiians begins, such as the commercialization process, the challenges and opportunities for the sector.

## Key words

Alpinia purpurata, background, common, gingers, tapachula

## Introducción

La investigación se llevó a cabo en el Ejido Llano de la Lima, se eligió por que fue el primero en producir hawaianas, el cual se encuentra ubicado al sur de la ciudad de Tapachula, Chiapas. El sector de las flores en el estado de Chiapas, se encuentra mayormente enfocado en la zona de los Altos y centro del estado como Zinacatán, San Cristobal, Berrizabal, por citar algunos y en el ámbito internacional a llevado a desarrollar tecnología e innovación en la mejora de nuevas variedades, con una mayor resistencia, mejor apariencia, más cantidad de flores producidas por metro cuadrado, diversidad de colores y formas, lo que permite que el sector ornamental de flores y plantas se desarrolle y tenga presencia en el consumo de la población mexicana.

La región del Soconusco es identificada en México por producir la mayor producción de hawaianas, el ejido Llano de la Lima, inicia con la producción y hasta el día de hoy se caracteriza por contar con la mayor superficie cultivada. Algunos productores estiman que las hawaianas fueron cultivadas hace más de cincuenta años, las primeras áreas en producir fueron Ejido Llano de La Lima y la sección Cebadilla (El Tubo). La

información que se obtuvo en el desarrollo de la investigación permitió conocer como es que derivado de un rizoma obsequiado, se desarrolló un sector que a sobrevivido y sostenido después de tanto tiempo, y cuya variedad de flor a permanecido en el gusto del consumidor, como una de las variedades de flores tropicales más versátiles que se adapta a las tendencias de consumo pero también es amenazada la supervivencia del cultivo derivado del crecimiento urbano, la escasez de agua y la continuidad de la producción en las nuevas generaciones que heredan las parcelas.

## Desarrollo

Para llevar a cabo la investigación se desarrollo el contexto teórico de la floricultura se consideron fuentes documentales, webinars, entrevistas en medios de televisión, trabajos de investigación, fuentes hemerográficas (periódicos), revista digital, sitios web oficiales, a su vez es un estudio retrospectivo con un enfoque cualitativo, se realizaron llamadas telefónicas a productores de la zona que permitieron verificar y corroborar que lugar fue el primero en desarrollar el cultivo en la zona, las personas que se consultaron coincidieron en algunos nombres de los primeros productores, después se visitó a familiares y productores referenciados del ejido Llano de la Lima, se entrevistó a cuatro personas entre familiares de los antiguos dueños de las fincas y también a los que tenían relación alguna con el botánico.

## El desarrollo de la floricultura en países exportadores

En el contexto internacional, la producción de flores, se ha desarrollado con estrategias y apoyo de los gobiernos el cambio de visión de lo local al mundo globalizado, esto permite que se fomente la producción, comercialización y distribución e implementar estrategias de expansión en el mercado nacional e internacional. Países como Holanda destina más del 90% de su producción a la exportación, sin olvidar mencionar que es uno de los países con subasta de flores como Royal Floral Holland en Aalsmeer, que le permiten comprar de diversas partes del mundo para vender a otros países (Abril, 2018). Colombia destina del 95 al 98 % de su producción para exportación, en donde su mayor consumidor es Estados Unidos, la puerta de entrada es el aeropuerto de Miami. (Júarez, 2022). Costa Rica tiene como principal comprador a Estados Unidos con el 55% de su producción y e destina el 30% de su producción entre los Países Bajos con un total del 85% de producción destinada a la exportación (Rica, 2021). Ecuador basa una parte de su economía en el desarrollo del sector florícola, en el año 2020 se consolidó como el cuarto país en Latinoamérica en área sembrada con 5,218 Ha. Del total de la superficie cultivada se destina el 4% de su producción al mercado nacional y el 96% al mercado de exportación (Chavaro, 2021). En México el 20% de la producción nacional se destina a la exportación y el 80% queda para consumo del mercado nacional. La diversidad de climas dispersos en

el territorio mexicano hacen que el país haya iniciado el camino al mercado mundial de flores valorado en alrededor de 44 mil millones de dólares americano anuales. (SADER, 2022). Las hawaianas (*Alpinia purpurata*), es una especie Fanerógama, de la familia y orden de las Zingiberaceae, nativa de Malasia. (Naturalista, s.f.). Estas inflorescencias son exhuberantes, llenan los espacios de trópico, colorido y fresca, destacan por su durabilidad, resistencia, versatilidad, tamaño, lo cual permite que puedan transportarse por varios días vía terrestre en cajas, en transporte con sistema de refrigeración o transporte sin refrigeración, es decir, en camión torton o rabón como carga consolidada, las hawaianas se caracteriza por ser resistente a los cambios de temperatura y al tiempo en el transporte terrestre que llega a ser de uno a ocho días dependiendo de la ciudad de destino.

En el ranking de países exportadores, México ocupa el lugar dieciocho como país exportador, la mayoría de su producción se queda en territorio nacional esto significa que aún falta mucho por desarrollar en la implementación de estrategias que permitan generar mayor volumen de producción para poder canalizar la exportación a los países de Estados Unidos y Canadá, tomando en cuenta la cercanía con los países con mayor cantidad de flores importadas a nivel mundial y considerando que se tiene firmado el TMEC, donde por la cercanía de la región comercial se permite la exportación de flores frescas de corte, en contenedores con agua limpia, provenientes de México hacia los países antes mencionados.

Durante la pandemia del COVID-19, la comercialización de flores decreció, lo cual provocó que los productores desecharan grandes cantidades de flores o bajar los precios para que pudiesen ser compradas por el consumidor final.

### Países exportadores e importadores de flores

En el contexto internacional los países exportadores de flores es liderado en la primera posición por los Países Bajos seguido de Colombia, Ecuador, Kenya y Etiopía, México se encuentra se la posición número dieciocho, después de Tailandia y Turquía según datos estadísticos de Trade map, los países que presentan mayor importación de flores son: Estados Unidos, Alemania, Países Bajos, Reino Unido y Rusia. (Trade, 2022).

### La Floricultura en México

México es considerado el *Gigante dormido de la floricultura*, sector que está inmerso en nuestra cultura y todas las celebraciones, la floricultura mexicana es una tradición, hoy en día es una actividad muy importante que genera más de 250 mil empleos directos y casi un millón de empleos indirectos, con 22.200 hectáreas cultivadas que generan 498.6 millones de USD que equivale a \$9,972.5 millones de pesos. Tan solo en el 2021, a nivel nacional se produjeron 27 millones 3 mil 572 gruesas de distintas flores, cabe destacar que el 60% de la producción de flores es realizada por mujeres y únicamente el 20% de

la producción es destinada para exportación, principalmente hacia Estados Unidos y Canadá. (SADER, 2021) como se observa, México tiene una enorme oportunidad de fortalecer el sector florícola para incentivar la producción y exportación de flores en macetas o flor de corte.

En el artículo *Production and competitiveness of Mexican floriculture* se menciona que la exportación de flores mexicanas ascendió a \$44.39 millones de dólares (enero-agosto 2021), lo cual es un aumento significativo en comparación con el valor total del 2020, que fue de \$35.96 millones de dólares según el SIAVI 2021. (Estrada-Elvires, 2022).

En México los floricultores generan alrededor de 41 clases de flores ornamentales que ocupan una superficie anual de aproximadamente 14 mil 750 hectáreas distribuidas en 20 entidades. Dentro de las que se destacan por su mayor derrama económica el crisantemo, la rosa y la gladiola, que el en 2020 alcanzaron un valor de la producción de cuatro mil 748 millones de pesos (en 25.5 millones de gruesas). (Mazariegos, 2022).

En la revista *Floraculture Internacional* (FCI) cita lo siguiente: México es la economía más grande de América Latina. El país tiene una población de casi 130 millones, muchos de los cuales aman las flores. La sociedad mexicana tiene profundas raíces en la tradición floral, lo que explica por qué la nación cuenta con una importante producción casera de plantas jóvenes, flores cortadas, plantas de interior, anuales, perennes, y productos de vivero. Enrique Arias Velazco es presidente de Ornamental Plants & Flowers (OPF) expone: *“En México, la vida cotidiana no se puede concebir sin plantas y flores, son parte de nuestro idioma, Los hitos de la vida y la muerte los celebramos con flores, como el Día de Muertos, así como ven, nuestra relación con las flores es fuerte”* México tiene potencial en el sector hortícola con flores y plantas sostenibles, de alta calidad y clase mundial; un clima benigno y buenos suelos, oportunidades de suministro en contra de la temporada, una mano de obra joven, cualificada y dinámica, un fuerte espíritu emprendedor y con una gran oportunidad de tener una vecindad directa con los grandes mercados de consumo en los Estados Unidos de Norte América y Canadá, hacen que México sea ideal para la industria hortícola. (Wakefield, 2020).

Palabras tan acertadas que permiten que el sector florícola sea un sector con una aportación a la economía nacional, al generar producto de exportación permite la generación de divisas provenientes del extranjero que permitan generar fuentes de empleos en las zonas rurales, activando economía circular, proporcionando fuentes de empleo a cientos de familias que dependen de manera directa e indirecta en la actividad del mismo sector, generando desarrollo de proyectos de inversión en las comunidades rurales, en donde el impacto generado permea en la sostenibilidad de las familias, evitando entre muchos factores la migración forzada del campo-ciudad, el abandono de las familias, la comunidad, la cultura, las tradiciones, los usos y costumbres que sin duda alguna es parte de la identidad de un pueblo. No se podría pensar en las flores, sin asociarlo a un producto percedero, en donde la logística y distribución oportuna, eficiente y eficaz

permiten que llegue el producto fresco al anaquel del distribuidor, floristería, florería, hotel, restaurante, supermercado que permiten ser canales de distribución que acercan el producto al consumidor final.

En México el acercamiento de las flores al consumidor final se da a través de los vendedores de flores ambulantes que distribuyen, ofrecen y recorren la ciudad en su bicicleta, a través de los que exhiben sus productos en la calle ocupando parte de la acera, se venden en los mercados, en las florerías donde los aromas de las flores y colores se hacen presentes. Sin embargo, las empresas con giro comercial de mejoras para el hogar cuentan con espacios para plantas y jardinería, los centros de jardinería tienen un gancho especial para el consumidor nacional, son viveros, a veces de gran tamaño, donde se puede ver y tocar el producto, los supermercados tienen exhibidores de bouquets para que el cliente lo tome del anaquel, los mercados locales exhiben sus flores y la población tiene cercanía a una planta o una flor en corte o maceta. La pandemia de COVID-19 hizo sacudir al mercado, en donde al inicio de la pandemia se perdieron miles de tallos, por la escasa o nula venta, pero también es importante mencionar que se incentivó el desarrollo de plataformas digitales para la venta digital de flores en los supermercados, florerías, viveros, etc.

En el webinar: *Tapping into Mexico's ornamental horticulture industry*, Santiago Argüello Campos, director general de fomento a la agricultura de coordinador de la SADER, menciona los principales estados con mayor producción de flores, donde se puede observar en la décima posición al estado de Chiapas, con 190 hectáreas registradas como cultivadas con dos variedades de flores: crisantemos y hawaianas. (FloraCulture International, 2021).

Tabla elaborada basada en datos presentados por SADER en *Tapping into Mexico's ornamental horticulture industry*

Estado	Superficie sembrada (Has)	Variiedad
Estado de México	10 500	rosa, crisantemo, lili, clavel
Puebla	5 000	rosa, statice
Morelos	3 500	nochebuena, bugambilia
Baja California	800	wax flower, girasoles
Colima	800	figus, dendrobium
Michoacan	400	gladiolas, nochebuena
Guerrero	300	palma areca, dracenas
Veracruz	300	anthurios, calas
Jalisco	250	leather fern, girasoles
<b>Chiapas</b>	<b>190</b>	<b>crisantemos, hawaianas (<i>Alpinea Purpurata</i>)</b>
CDMX	190	marigold, dalia
Yucatán	70	pata de elefante, palmas

## Cultivo de flores en Chiapas

Óscar Farrera Sarmiento, director del Jardín Botánico “Dr. Faustino Miranda” es investigador de la flora en la Depresión Central de Chiapas; Farrera Sarmiento, menciona que en el estado de Chiapas, se tienen condiciones climatológicas que favorecen al cultivo de flores bajo invernadero y a cielo abierto, lo que significa que en varios municipios del estado, esta actividad agrícola genera ingresos económico relevantes para las familias que se dedican a esta noble labor de trabajar con la tierra.

Municipios como Zinacatán, Comitán, San Cristobal, San Juan Chamula, Huixtán, Larráinzar, San Cristóbal de Las Casas, Teopisca, Villa Las Rosas, Chenalhó, Tuxtla Chico, Tapachula, Frontera Hidalgo Huehuetán y Berriozabal, son los municipios donde se producen la mayoría de las plantas y flores ornamentales en el estado. Tan sólo en Zinacatán, cerca del 70 por ciento del cultivo en ese municipio se destina a la producción de flores.

El cultivo de flores se realiza en pequeños invernaderos, de ahí que productores han señalado que para consolidar esta actividad se requieren de más apoyo, principalmente en infraestructura y tecnología. Se estima que en 20 municipios de la región se ven beneficiados por el cultivo y venta de plantas y flores ornamentales. Entre las especies que más se cultivan se encuentran: gladiola, crisantemo, margarita, alcatraz, agapando, clavel, nube, gerbera, rosas, aster, espuma de mar, palillo, polaris, texano, bola de nieve, holandesa, leonora, solidago, bayeta, hawaianas, heliconias, anthurio y follajes como palmas. (Andres, 2023).

Sin embargo, Chiapas aún no es autosuficiente en cuanto a flores de ornato, de ahí que para cubrir la demanda interna se trae principalmente de la Central de Abastos de la de Ciudad de México, del Estado de México, Morelos y Puebla.

Algunos municipios del Soconusco como Cacahoatán, Ciudad Hidalgo, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Tapachula, Tuxtla Chico, se destacan por la producción de flores, considerando a Tapachula como el municipio eje del desarrollo de la actividad florícola, con perspectiva de comercialización doméstica, nacional e internacional.

En entrevistas con productores de hawaianas, mencionan que el cultivo de lleva más de cincuenta años de producción constante y comercialización, mencionan que sus padres le heredaron las tierras con el cultivo, le llamaban las flores “gringas” pero ¿de donde provino el material vegetativo?, en la búsqueda de información se encontro que el coleccionista de origen inglés, nacido en Hong Kong: Gordon Burwell Ross, médico de profesión, con rango militar inglés, vino a Tapachula despues de la segunda guerra mundial, cerca de 1960, él era coleccionista y trajo a México algunas especies que se propagaron como la hawaiana proveniente del jardín Botánico Lancetilla, ubicado en Honduras, el dr. Burwell, trajo el rizoma como obsequio para la señora Gertrudis Maret Johnson. (Sonemman, 2023).

Antonio Sonemman, nieto de la señora Gertrudis mencionó que su abuela, poseía una casa con espacios amplios en el área de jardines. (Aguilar Figueroa, 2023) En reuniones con sus amistades le obsequiaba a sus amigos rizomas para ser trasplantados en sus fincas algodonerías o dedicadas a otro sector productivo.

La finca “El Cerrito” que se dedicó a la producción de ganado, algodón y al cultivo de café, se encontraba ubicada en la zona sur de la ciudad, cuya propietaria era la Sra. Betina Von Knopp, ella fue una de las amigas de la señora Gertrudis quien le obsequio rizomas material vegetativo a la Sra. Betina, los cuales mando a sembrar en la entrada de la finca, años más tarde, la finca fue seccionada para su venta. (Batista Von Knopp, 2023).

En entrevista con el señor Pablo Moises Faviel Villatoro, productor del ejido Llano de la Lima, mencionó que un tío político era trabajador de la finca “El Milagro” ubicada sobre la carretera a Puerto Madero, el cual cuando las plantas empezaron a producir flores que lo cautivaron por su intenso color rojo y su forma, el señor solicitó algunos rizomas, los sembró en su parcela y tiempo después empezaron a florecer, este hecho hizo que algunos integrantes de su familia le pidieran que les obsequiara rizomas para sembrar en su patio y embellecer las áreas de jardines del hogar, la familia observó que no habían muchas personas que tuviesen ese tipo de flores y expandieron las áreas de cultivo de traspatio, meses después, su familia decidió vender las flores en el mercado local junto con las frutas que producían. (Faviel Villatoro, 2023).

Años más tarde, se inicia la producción de flores con un mayor volumen y se enviaba hacia: Arriaga, Juchitan y Oaxaca, se transportaba por camión o por tren. (López, 2022).

### Selección de la flor destinada al mercado

Hoy en día las hawaianas se clasifican en dos tipos de empaque: calidad de exportación, primera nacional y segunda nacional, identificándose por el proceso de empaque, empaque, tamaño, calidad y precio.

Las flores de calidad de exportación o primera se presentan en una caja de doble corrugado con un promedio de ciento cincuenta a doscientos tallos por caja o a solicitud de la cantidad que requiera el cliente. Se colocan en bounches de cinco o seis tallos, el tamaño de la flor es de quince a dieciocho centímetros, hoja sin rasgaduras o quemaduras, se cortan las hojas del tallo sin lastimarlo, flor y tallo lavado y fumigado, presentadas de manera uniforme, sujetos los tallos con ligas, a una misma distancia el corte del tallo y acomodadas en una manga de celofan que le de presentación para la venta a detalle en anaquel. Por otro lado, el empaque de hawaiana de segunda el productor no participa en el empaque, el cliente realiza un corte general en la plantación, es decir, van flores de todos los tamaños, con una bolsa individual de plástico polipapel, sin embouchar, sin liga, no lavadas ni fumigadas, empacadas en caja de huevo conteniendo quince docenas. La diferencia del precio entre los dos empaques es determinante en el ingreso económico de las familias, por una parte el precio de la flor de primera se determina por unidad y



ronda entre los cinco a siete pesos por tallo, mientras el precio de la flor de segunda oscila entre los doscientos cincuenta pesos a trescientos pesos por caja que es pagada al productor. Como se observa, hay una diferencia de precio que deja de percibir el productor y que el comercializador se lleva un buen porcentaje de utilidad, se debe considerar que el cambio de cultura en el manejo de la producción de flores puede generar una cadena de productores más fuerte, más organizada, mejor distribuida, con mejor retribución económica y desarrollar estrategias que permitan la capacitación del productor para establecer su producto en el mercado nacional e internacional.

### Temores, retos y oportunidades para el productor de flor tropical

Es importante mencionar que la mayoría de los productores del ejido Llano de la Lima venden sus cosechas a intermediarios, debido a que no se atreven a mandar más allá por miedo a que los timen. Hoy en día la producción de hawaiana, decrece debido a la urbanización, el cambio en el tipo de suelo que deja de ser de uso agrícola para lotificarse a urbano, el problema en tiempo de sequía, hace que la distribución del agua sea escasa y por ende la producción baja, lo que podría tomar como oportunidad para incrementar los precios. Cabe destacar que la temporada de sequía comprende de diciembre al mes de abril, por que existe oportunidad de aprovechar el incremento de precios para el productor en la venta que cubren las celebraciones de 14 de febrero o el 10 de mayo, otro factor que pone en riesgo a la producción es el cambio generacional, factor determinante para la continuidad de la producción o su decremento. En los últimos años el precio de la flor ha ido incrementando por los factores antes mencionados, por ejemplo: aquel productor que tiene en su parcela o predio agua de pozo y riega constantemente en temporada de sequía y mantiene suficiente producción, permite ofertar a un mejor precio su producto, lo cual se notará la calidad del producto en el tiempo de vida de la flor, sin embargo para otros productores que únicamente cuentan con sistema de agua rodado, esperan hasta un mes para que le designen el riego, la calidad de la flor puede presentar mermas por deshidratación.

Las flores tropicales se han posicionado a lo largo de estos años en el gusto del mercado, permitiendo diferenciar la calidad adaptada a los presupuestos, diversificándose en un mercado que solo quiere una flor que viva dos o tres días en florero o aquel mercado que las aprecia y exige mejor calidad, durabilidad y resistencia.

Después de propagarse el material vegetativo para el cultivo de la flor en el ejido Llano de la Lima, las áreas de producción se expandieron a otros estados de la República Mexicana y en la zona se dispersó a otros ejidos como son: Alvaro Obregón, Frontera Hidalgo, Raymundo Enríquez, Hidalgo, Rio Florido, Suchiate, entre otros y algunas propiedades privadas en Cacahoatán, Suchiate, Tuxtla Chico, Frontera Hidalgo y Tapachula, entre otros, los cuales mantienen superficies cultivadas que permiten ofertar volumen y mantener el mercado nacional e internacional, aún se tienen áreas de oportunidad para

explorar nuevos mercados y el acercamiento de la hawaiana al consumo constante de flor de corte en el consumidor mexicano, buscando transformar la perspectiva con la que se observa la hawaiana en nuestro municipio, como: “esas flores crecen en el monte”, “esas flores son para el panteón” y comentarios como esos se escuchan en la sociedad Tapachulteca en donde se aplica un malinchismo, generando un bajo consumo y la preferencia de los consumidores a otros productos provenientes de otros estados. El sector florícola de la región lleva más de cincuenta años trabajando y en el caso específico de la flor tropical como la hawaiana y aún falta mucho para ser del gusto o preferencia de la sociedad Tapachulteca.

### Perspectiva de crecimiento y desarrollo

Aun no se tiene un dato exacto de cuantos productores hay en el ejido Llano de la Lima, el comisariado ejidal Roberto De los Santos, hace mención que es un aproximado de 60 productores con diversas extensiones de producción de donde por lo menos dos veces a la semana sale uno o dos camiones cargados con flores para otros estados de la República Mexicana. Aún falta mucho por estudiar y analizar de este sector que ha pasado más de cinco décadas como un negocio silencioso, en el olvido o desinterés de las autoridades, sin embargo es soporte económico para cientos de familias que depende de este cultivo de manera directa o indirecta.

### Conclusiones

Después de realizar el trabajo de investigación, se observó que aunque en las estadísticas nacionales, Chiapas sea representado en el sector florícola con el crisantemo y la hawaiana, con una superficie compartida entre estas dos variedades cultivadas en distintas regiones del estado, la realidad es que aún no se sabe con exactitud los datos estadísticos de producción, hasta el momento de elaborar el trabajo de investigación el INEGI no reporta los resultados del Censo Agropecuario 2022, por otro lado se observa que las autoridades no tiene mayor interés de promover capacitación, no hay apoyo para incentivar a la comercialización con perspectivas de desarrollar un mercado nacional o internacional que brinde la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias. Lo que inicio con un rizoma, se transformó en una siembra de traspatio que permitió generar un sector florícola que se encuentra disperso, cada productor se maneja de manera independiente, con nulo interés de formar parte de alguna asociación o agrupación que le permita coadyuvar en la mejora de los sistemas de producción y comercialización y con ello formar equipos de trabajo para integrar una oferta exportable y así disminuir el trato con el comprador que corta, empaca, envía y paga el precio a su conveniencia. En esta investigación se cumple con el objetivo de analizar el desarrollo

del sector florícola en el ejido Llano de la Lima, los retos y oportunidades y alternativa de producción. Las flores producidas en las áreas periurbanas y ejidales de Tapachula se distinguen de las flores producidas en otros estados. La información que se obtuvo da la pauta para continuar explorando proyectos productivos desarrollados en la región, tales como: heliconias, anthurios, orquídeas.

### Referencias citadas

- Chavaro, J. (26 de 09 de 2021). Metroflor-agro. Obtenido de <https://www.metroflorcolombia.com/evolucion-y-desafios-de-la-floricultura-ecuatoriana-en-el-futuro-proximo/>
- López, D. J. (05 de 12 de 2022).
- Abril, G. (10 de 02 de 2018). El País. Obtenido de El País: <https://www.youtube.com/watch?v=nsp6qaib2bw>
- Aguilar Figueroa, M. (28 de 02 de 2023). Antecedente de las hawaiana. (D. L. Damarelia, Entrevistador)
- Andres, D. (21 de 02 de 2023). Cuarto poder. Obtenido de <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/floricultura-el-gran-potencial-chiapaneco/315946/>
- Batista Von Knopp, B. (06 de 03 de 2023).
- Estrada-Elvires, A. (13 de 06 de 2022). Agro productividad. Agroproductividad, 1-7. Obtenido de Revista Agro productividad: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/index>
- FloraCulture International, m. (16 de 09 de 2021). Tapping into Mexico's ornamental horticulture industry. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=JSqWu4qfOGs&t=1572s>
- Faviel Villatoro, P. (27 de 02 de 2023).
- Juarez, C. (14 de 02 de 2022). Obtenido de <https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/industria-de-la-floricultura-cifras-de-mexico-y-colombia/>
- MAP, T. (01 de 02 de 2022). Obtenido de <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- MAP, T. (2022). Obtenido de <https://www.trademap.org/Bilateral.aspx?nvpm=3%7c484%7c%7c842%7c%7c06%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c1%7c1%7c%7c1>
- Mazariegos, A. (2022). La floricultura en Tapachula, el caso de la producción de hawaiana roja (*Alpinia purpurata*). SOMEXAA.
- Naturalista. (s.f.). Obtenido de <https://www.naturalista.mx/taxa/154466-Alpinia-purpurata>
- Rica, G. d. (13 de 07 de 2021). Obtenido de <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2021/07/exportacion-de-plantas-ornamentales-crece-en-un-31-este-ano/#:~:text=Flores%20ticas%20adornan%20hogares%20de,se%20realizan%20a%20esos%20pa%C3%ADses.&text=Datos%20del%202020%20revelan%20que,de%20plantas%20C%20>
- SADER. (07 de 05 de 2021). Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/lista-produccion-nacional-de-flores-para-los-festejos-del-dia-de-la-madre#:~:text=De%20acuerdo%20con%20cifras%20del,distribuidas%20en%2020%20entidades%20federativas>

SADER. (14 de 02 de 2022). Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-flores-estan-en-el-campo-en-las-miradas-en-las-palabras>

SADER. (14 de 02 de 2022). SADER. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-flores-estan-en-el-campo-en-las-miradas-en-las-palabras>

Sonemman. (26 de 02 de 2023). (M. Aguilar, Entrevistador)

Wakefield, R. (23 de 12 de 2020). Obtenido de AIPH: <https://aiph.org/latest-news/aiph-welcomes-new-member-ornamental-plants-flowers-mexico-and-approves-opf-mexico-2021/>



## Ganadería sustentable, una asignatura pendiente en México

### Sustainable livestock, a pending issue in Mexico

Juárez Corral, Gerardo<sup>1\*</sup>; Pereda Solís, Martín Emilio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juárez del Estado de Durango

\*gerardojuarezcorral@gmail.com

#### Resumen

El propósito central del presente estudio fue identificar y agrupar la problemática de la producción ganadera en la contaminación ambiental e identificar las acciones de mitigación que se han planteado. Se dividió en cuatro partes a) introducción, en donde se expusieron las aportaciones que en esta materia han presentado organizaciones mundiales como la ONU, la FAO, la OMS; b) problemas identificados por diversos autores, organizaciones e instituciones, en donde la producción ganadera ha tenido un impacto negativo en el medio ambiente; c) alternativas planteadas a la mitigación ambiental; d) en las conclusiones se plantearon seis puntos que cuantificaron los problemas y las alternativas de conservación y restauración del medio ambiente. Se siguió la base metodológica de análisis con un enfoque en la identificación de problemas, para construir las categorías analíticas que permitan entender la participación en la mitigación de los problemas ecológicos ganaderos, a partir de la revisión de las aportaciones en la materia a nivel mundial y nacional; se examinaron las contribuciones que sobre el tema se han realizado y sumarse a las acciones y propuestas de mitigación de los efectos ganaderos en el medio ambiente.

#### Abstract

The central purpose of this study was to identify and group the problems of livestock production in environmental pollution and identify the mitigation actions that have been proposed. It was divided into four parts: a) introduction, where the contributions made by world organizations such as the UN, the FAO, and the WHO were presented on this matter; b) problems identified by various authors, organizations and institutions, where livestock production has had a negative impact on the environment; c) proposed

alternatives to environmental mitigation; d) In the conclusions, six points were made that quantified the problems and alternatives for the conservation and restoration of the environment. The methodological basis of analysis was followed with a focus on the identification of problems, to build the analytical categories that allow understanding the participation in the mitigation of livestock ecological problems, based on the review of the contributions in the matter worldwide and national; the contributions that have been made on the subject were examined and added to the actions and proposals for mitigating the effects of livestock on the environment.

### Palabras clave

Sustentabilidad, problemas ambientales, mitigación ambiental, políticas públicas, cambio climático.

### Keywords

Sustainability, environmental problems, environmental mitigation, public policies, climate change.

### Introducción

Durante la década de 1970, en Europa se formuló una política común en materia ambiental, la cual incluyó una serie de normas sociales y económicas cuyo objetivo fue proteger el medio ambiente (Marín, A., 2021); este hecho expuso la crisis ecológica, y fue cuando cuando el mundo se dio cuenta formalmente de la contaminación al medio ambiente.

En la década de 1970, en Suecia se llevó a cabo la primera conferencia global celebrada sobre esta materia (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano). Esta reunión generó la Declaración y el Plan de Acción de Estocolmo, con un total de 109 recomendaciones que todos los miembros debían seguir con el fin de hacer más sostenible la presencia humana (Marín, A., 2021).

En 1972 se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y estableció la agenda ambiental a nivel global, promover la implementación del desarrollo sostenible y defender al medioambiente. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, las áreas medioambientales son las siguientes: contaminación atmosférica, biodiversidad, productos químicos, cambio climático, salud, suelo, recursos naturales, ruido (contaminación acústica), residuos y recursos materiales, agua (Marín, A., 2021).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluidos los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), constituyeron los objetivos globales que sucedieron a los Objetivos de Desarrollo del Milenio el 1 de enero de 2016. Los ODS procuraron poner fin a la pobreza y el hambre y responder al cambio climático y mantener los recursos na-

turales. La alimentación y la agricultura se encontraban en el centro de la Agenda 2030 (FAO, 2020).

En el año de 2019 la ONU advirtió que los ODS no se estaban cumpliendo, *“Esto se hizo eco del hallazgo principal de la primera edición de este informe (Informe sobre los indicadores bajo custodia de la FAO), publicado en julio de 2019, de que el mundo no iba a cumplir la mayoría de las metas de los ODS relacionadas con la alimentación y la agricultura para 2030 [...] el progreso sigue siendo insuficiente en el ámbito de la alimentación y la agricultura”* (FAO, 2020).

Sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estimó que el estrés hídrico global se mantenía en un 18.4% seguro, lo que representó un aumento del 0.2% desde 2015; de igual forma afirmó que *“[...] la eficiencia del uso del agua aumentó en un 10% en todos los sectores económicos”* (FAO, 2020).

A la fecha, no se ha logrado elevar los *“índices de desarrollo humano con una huella ecológica mínima [...] Los efectos del cambio climático y la pérdida de biodiversidad están aumentando”* (ONU, 2021).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se orientó a mejorar las condiciones de vida de millones de personas en el mundo: 800 millones de personas en pobreza multidimensional<sup>1</sup>; 500 millones de personas sin acceso a fuentes de energía limpia; 800 millones de personas sin que puedan elegir a sus gobernantes. Se destacan dos elementos en la misión del PNUD: pobreza y desigualdad y medio ambiente (ONU, 2021).

Desde 1991, México forma parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que busca *“[...] el compromiso de los países firmantes para alcanzar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero GEI que permita mantener el incremento de temperatura media mundial muy por debajo de los 2° C”*. México emitió la *“[...] Ley General de Cambio Climático (LGCC) y asignó un porcentaje de reducción para cada sector productivo. Para la ganadería, la LGCC contempla una reducción de 8% de sus emisiones para 2030”* (Deschamps, L. et. al., 2020).

El marco legal define los derechos humanos de los mexicanos y fundamenta las acciones de mitigación de la contaminación del medio ambiente; la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce en su artículo 4º, párrafo quinto, el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar; por su parte la **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental**, que reglamenta el artículo constitucional anterior, reconoce los daños ocasionados al ambiente y establece el objetivo de proteger, preservar y reparar el ambiente y el equilibrio ecológico.

En este contexto, es necesario analizar los problemas y las alternativas que se han generado en la producción ganadera y cómo la ganadería ha contribuido en el incremento de la contaminación ambiental. Para corroborar esta afirmación, se revisaron las apor-

<sup>1</sup> La pobreza es un fenómeno multidimensional que comprende aspectos relacionados con las condiciones de vida de la población y se expresa en ocho indicadores de pobreza: ingreso, educación, salud, seguridad social, alimentación, vivienda, servicios básicos a la vivienda y cohesión social (CONEVAL, s/a).

taciones en la materia a nivel mundial y nacional; se examinaron las contribuciones que sobre el tema han realizado algunos autores, instituciones y organizaciones, para sumarse a las acciones y propuestas de mitigación de los efectos ganaderos en el medio ambiente y participar en el fomento de lo que se denomina “*una salud*” (salud humana, salud animal y salud ambiental), al considerar que la contaminación no solo afecta al ambiente sino también al ser humano y al propio animal.

Se siguieron los principios de la metodología de análisis, con un enfoque basado en la identificación de problemas, que para el caso del presente trabajo, se estructura en tres partes: a) análisis de los problemas de la contaminación generada a partir de la producción animal; b) revisión de las principales alternativas que se han propuestos para mitigar la contaminación en el sector ganadero y c) planteamiento de las conclusiones, que pretenden aportar una visión y unas acciones para coadyuvar en los problemas identificados y construir las categorías analíticas que permitan entender la participación en la mitigación de los problemas ecológicos ganaderos.

Se sabe que la producción ganadera ha tenido un gran crecimiento en México; por ejemplo, del año 2014 al año 2020, la producción **de carne de bovino creció casi un 14%, la carne de ave aumentó alrededor del 24%, la producción de huevo de ave lo hizo en un 17% y la leche de bovino en poco más del 18%** (SIAP, 2021); cifras superiores al crecimiento de la población, que en el mismo periodo, mostró un crecimiento de poco más de 5% (INEGI, 2021).

Lo anterior se ha reflejado en un aumento continuo del Producto Interno Bruto (PIB) ganadero. Al respecto el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA, 2020)<sup>2</sup>, planteó el siguiente cuestionamiento “*¿cómo ha sido ese aumento, qué y cuántos recursos ha utilizado, la producción ganadera se ha dado dentro de los parámetros de la eficiencia en el uso de los recursos y en el mejoramiento del medio ambiente?*”

A partir del anterior cuestionamiento, el análisis del uso de los recursos naturales en la producción ganadera pone especial atención a la eficiencia y a la contaminación del suelo, aire y agua, principalmente; de ahí entonces, se identificó una problemática relacionada con la producción ganadera y su impacto en el medio ambiente; así como, en el planteamiento de diversas alternativas de mitigación ambiental relacionadas con la producción animal.

<sup>2</sup> En mayo de 2004 el Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, decretó la reforma del artículo 49 de su Ley Orgánica, mediante la cual se estableció que la Cámara de Diputados contaría, en el ámbito de la Secretaría General y adscrito a la Secretaría de Servicios Parlamentarios, con el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA), el cual entró formalmente en funcionamiento el 16 de octubre de 2004; el objetivo fue proporcionar en forma imparcial y oportuna, los servicios de apoyo técnico y la información analítica que le sean requeridos por los legisladores, Órganos de Gobierno, Comisiones y Comités, para el cumplimiento de las atribuciones de la Cámara de Diputados, mediante la organización, procesamiento y análisis de información, así como la elaboración de informes, proyecciones, estudios e investigaciones que relacionen el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria (consultado en [http://www.cedrssa.gob.mx/identificacion\\_institucional.htm](http://www.cedrssa.gob.mx/identificacion_institucional.htm), el día 10 de noviembre de 2021).



## Problemas

En esta parte, se describen los principales problemas que diversos autores, instituciones y organizaciones han documentado y señalado como un impacto negativo de la ganadería en el medio ambiente.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>3</sup>, ha documentado que la mayoría de las especies vulnerables o en peligro de extinción están amenazadas por la pérdida de sus hábitats, parcialmente motivada por la extensión de tierras destinadas a la ganadería (CDRSSA, 2020).

El CDRSSA, (2020), refiere que los sistemas de producción animal (intensivos y extensivos) “[...] *amenazan los recursos hídricos. Los desechos orgánicos del ganado, la aplicación de hormonas a los animales, y de fertilizantes y plaguicidas a la superficie de cultivo de los forrajes, son factores que contaminan y eutrofizan<sup>4</sup> el agua*”; al producir el 67.9% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)<sup>5</sup> del sector agropecuario. Lo cual también repercute en la productividad y disponibilidad de forrajes, peso corporal e incidencia de enfermedades.

Un grupo de 44 instituciones y actores del gobierno federal, del sector público estatal y municipal; de académicos y de investigadores; del sector privado y organizaciones internacionales, reconocieron que el “[...] *61% de las tierras ganaderas presentan grados de erosión de moderado a extremo, y 47% de los pastizales nativos de zonas áridas y semiáridas han desaparecido y/o se encuentran fragmentados [...]*” (Deschamps, L. et. al., 2020).

El CDRSSA coincidió con el señalamiento anterior al afirmar que “[...] *la superficie afectada por sobrepastoreo alcanzó en el año 2002, poco más de 47.6 millones de hectáreas, alrededor del 43.35 % de la superficie dedicada a la ganadería en el país; mientras que, en 2016, reportó que el sobrepastoreo en los estados de Chihuahua, Sonora y Durango, ha llevado a una degradación del suelo de 71.2%, 55.5% y 52.2%, respectivamente*” (CDRSSA, 2020).

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2020), afirmó que “[...] *la ganadería extensiva tiene un alto impacto, debido a los cambios en el uso del suelo, a la deficiente planeación en el manejo de tierras y los inadecuados sistemas de pastoreo, así como por la sobreexplotación de los recursos naturales. Lo anterior propicia altas emisiones de GEI, la degradación de los suelos y la reducción de la biodiversidad por el sobrepastoreo, lo que disminuye la producción de forraje para el ganado, así como la capacidad de carga animal por unidad de superficie*” (Deschamps, L. et. al., 2020).

<sup>3</sup> La UICN es una Unión de Miembros compuesta por organizaciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil. La UICN cuenta con la experiencia, los recursos y el alcance de sus más de 1,400 organizaciones Miembro y los aportes de más de 18,000 expertos. Esta diversidad y extensa experiencia convierte a la UICN en la autoridad mundial sobre el estado del mundo natural y las medidas necesarias para salvaguardarlo (UICN, s/a).

<sup>4</sup> La eutrofización se refiere al aporte en exceso de nutrientes inorgánicos (procedentes de actividades humanas), principalmente Nitrógeno (N) y Fósforo (P), en un ecosistema acuático, produciendo una proliferación descontrolada de algas fitoplanctónicas y provocando efectos adversos en las masas de agua afectadas (Zarza, s/a).

<sup>5</sup> Los Gases de Efecto Invernadero (GEI), son los gases que absorbe y emite radiación en el espectro térmico infrarrojo; este proceso es la causa fundamental del efecto invernadero. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y el ozono (O<sub>3</sub>), generados por causa de la producción ganadera a lo largo de las cadenas de suministro, el objetivo es el identificar esferas de intervención, y establecer un orden de prioridad entre ellas, a fin de reducir las emisiones del sector (Riojas, et. al., 2018).

Sólo durante un año (2017), dice el CDRSSA, la ganadería en México emitió 72,469.41 gigagramos (Gg)<sup>6</sup> de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>). De esa cantidad, 75.24% correspondió a la fermentación entérica con 54,524.00 Gg de CO<sub>2</sub>, y el 24.76% a la gestión del estiércol con 17,945.41 Gg de CO<sub>2</sub>. El ganado bovino fue el mayor emisor de la categoría con el 87.43%, seguido por el porcino con el 7.50%, el ovino con el 1.77%, el caprino con el 1.74%, las aves de corral 0.73%, caballos 0.66% y las mulas y asnos con el 0.17% (CDRSSA, 2020).

De igual forma, el CDRSSA (2020) reportó que el total de las emisiones netas de GEI fue de 733,822.44 Gg de CO<sub>2</sub> en el año de 2017; de los cuales el ganado en su conjunto aportó el 9.9%.

El problema de la contaminación ambiental debida a la ganadería, Meléndez, J. R. (2022), le denomina externalidades negativas (costo o beneficio que surge de una transacción económica y que recae sobre gente que no participa en la misma), entre ellas menciona que “[...] las vacas son responsables de las emisiones de gases invernadero (cow tax); producción de gas metano al regar este estiércol en los sembradíos; altos costos estimados por cambio climático [...] una vaca de 500 kg de peso puede producir entre 400-450 litros de metano al día”.

Sin embargo, para Pérez, R. (2008), las emisiones de metano de las excretas animales presentan un rápido crecimiento; el óxido nitroso se genera en el manejo aeróbico de residuos ganaderos y el amoníaco es producido por la agricultura en un 94%, del cual la ganadería contribuye con el 68%, en “[...] excretas almacenadas y aplicadas a la agricultura” y concluye la autora diciendo que “[...] la contaminación resultante (principalmente eutroficación y olores) es más un problema local o regional que global [...] que contribuyen de manera importante al cambio climático”.

Con relación al uso del agua el CDRSSA, manifestó que la producción ganadera “[...] amenaza los recursos hídricos. Los desechos orgánicos del ganado, la aplicación de hormonas a los animales, y de fertilizantes y plaguicidas a la superficie de cultivo de los forrajes, son factores que contaminan y eutrofizan el agua” (CDRSSA, 2020)

Se utiliza el indicado denominado *Huella Hídrica* para determinar el volumen de agua dulce para producir bienes y productos. El 70% del consumo de agua dulce es atribuido a la agricultura y la ganadería; el 20% a la industria y el 10% a los hogares (Aquaefundación, s/a); esta misma fundación hace la diferencia entre agua dulce del agua verde (agua de lluvia, nieve o deshielo) y agua gris (agua contaminada).

Según la fuente anterior y con datos de la FAO, para la producción de 1 kilogramo de carne de res se requiere utilizar 15,000 litros de agua; 6,000 litros para 1 kilogramo de carne de cerdo; 1,000 litros para producir 1 litro de leche; 4,300 litros para producir 1 kilogramo de carne de ave (Aquaefundación, s/a).

<sup>6</sup> 1 Gg de CO<sub>2</sub> es una unidad comúnmente empleada en los inventarios de emisiones, en donde se considera también equivalente a 1,000 toneladas de CO<sub>2</sub>, es decir, 1 Gg de CO<sub>2</sub> = 1,000 T CO<sub>2</sub> (SEMARNAT, 2009).

No se puede dejar de mencionar que “[...] *la evapotranspiración es el mecanismo más importante por el cual los pastizales y la tierra de cultivo ocasionan el detrimento del líquido; cuando el agua evapotranspirada por pastos y cultivos para consumo animal se atribuye a la producción ganadera (no a la agrícola), los montos son tan grandes que, en comparación, los demás usos resultan marginales*” (Pérez, R., 2008).

Iruegas, L. F. (2016), **destaca que es necesario** matizar la información sobre el uso del agua en la ganadería, al afirmar que “[...] *la mayor parte es la llamada agua verde, que es la que se evapora del terreno. La cuarta parte de la tierra en el mundo se considera de uso ganadero, por lo que toda su evaporación se le carga a la producción ganadera. No se le acredita, en cambio, que también capta agua, sostiene vida silvestre y soporta valores estéticos y recreativos. Aun sin ganado, ocurriría la misma evaporación en esos terrenos*”.

No por ello se puede desentender ni se exime de la búsqueda de la eficiencia en el uso de los recursos productivos naturales y de la productividad ganadera y de la mitigación de los efectos adversos en el medio ambiente.

En una nota informativa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022), previno la contaminación causada por el uso de los antimicrobianos, expresó que se “[...] *pide a todos los países que mejoren las medidas de tratamiento y eliminación de los desechos que contienen antimicrobianos y las escorrentías procedentes de las instalaciones de fabricación, las explotaciones agrarias, los hospitales y otras fuentes [...] entran en el medio ambiente y en las fuentes de agua (incluidas las de agua potable) a través de las aguas residuales, los desechos, las escorrentías y las aguas negras y, por esa vía, propagan organismos farmacorresistentes y, por consiguiente, la propia resistencia a los antimicrobianos*”.

## Alternativas

En este apartado se presentan las alternativas que instituciones, organizaciones y académicos han propuesto a los retos y desafíos que presenta el uso eficiente de los recursos naturales para producir alimentos de origen animal (AOA), en un contexto de mitigación de los efectos contaminantes; “*No se trata simplemente, como señala Samuel Jutzzi, director de la División de Producción y Salud Animal de la FAO, de culpar al rápido crecimiento e intensificación de la ganadería por el severo daño ocasionado al ambiente, sino de promover medidas radicales, de tipo técnico y político, para mitigarlo*” (Pérez, R., 2008).

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en coordinación con 44 instituciones y actores del gobierno federal, del sector público estatal y municipal, de académicos y de investigadores, del sector privado y organizaciones internacionales, en México, diseñaron lo que denominaron la Acción Nacionalmente Apropiada de Mitigación (Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMA, por sus siglas en inglés) de Ganadería Sustentable y de Bajas Emisiones (NAMA GS) (Deschamps, L. et. al., 2020).

La propuesta la denominaron *“Implementación de una acción nacionalmente apropiada de mitigación para transitar hacia la ganadería bovina extensiva sustentable”*; la cual *“[...] fomenta la adopción de tecnologías y buenas prácticas de producción que contribuyen a mejorar la productividad, rentabilidad y competitividad del subsector ganadero, así como a la reducción de emisiones de GEI, a la protección y restauración del suelo, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad y la recarga de acuíferos [...] mediante el recambio tecnológico, el manejo integral del paisaje con una visión holística y la generación y el fortalecimiento de capacidades de 3,270 Unidades de Producción Pecuarias (UPP)”* (Deschamps, L. et. al., 2020).

Las acciones de intervención se concentraron en 685,000 hectáreas, divididas en 437,000 hectáreas de Unidades de Producción Pecuaria (UPP) y 248,000 hectáreas de área de conectividad, en 10 entidades y en cinco regiones ecológicas, *“[...] promoviendo la participación y articulación de los actores de la cadena de leche y carne (productores de diferentes estratos, institucionalidad, entre otros); reduciendo 2’493,692 tCO<sub>2</sub> después de seis años”* (Deschamps, L. et. al., 2020)

Estas acciones de intervención se establecieron como una estrategia de mitigación referida en la *“[...] Ley General de Cambio Climático (LGCC) y en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México (CND) [...]”* la que *“[...] propone reducir para el 2030, 22% de las emisiones de GEI y 51% de carbono negro”*<sup>7</sup> (Deschamps, L. et. al., 2020).

La estrategia pretende coadyuvar en el logro de los ODS, referidos en la Agenda 2030 de la ONU: a) el fin de la pobreza, al incrementar *“[...] productividad y la participación en los mercados, por parte de los ganaderos”*; b) el crecimiento económico, proporcionando *“[...] empleo e ingresos a los ganaderos, trabajadores agrícolas y a los diferentes actores de la cadena de valor de leche y carne”*; c) en la producción y consumo responsables, eliminando y manejando con eficiencia *“[...] los desperdicios y residuos [...]”*, para producir alimentos inocuos; d) *“[...] la adopción de tecnologías y buenas prácticas impacta en la mitigación de GEI, captura CO<sub>2</sub> [...]”* para reducir la vulnerabilidad, aumentar la lucha contra los efectos adversos del cambio climático, reducir la deforestación; conservar, restaurar y aprovechar el capital natural (suelo, agua, pastizales); reducir la temperatura global a 1.5 grados C; e) conservación de los ecosistemas terrestres y la vinculación y convivencia de los ecosistemas ganaderos con otros ecosistemas, en *“[...] la conservación, la conectividad biológica [...] adopción de buenas prácticas que contribuyen al incremento en las absorciones de CO<sub>2</sub>, a través del establecimiento de SSP (Sistemas Silvopastoriles), agroforestales o de bancos de proteínas, entre otras”*; f) alianzas y coordinación con instituciones y organizaciones (Deschamps, L. et. al., 2020).

La propuesta la resume en la aplicación de nueve grupos de tecnologías: *“a) conservación y mejoramiento de la vegetación; b) sistemas de pastoreo y acciones de ajuste de la carga animal; c) obras y prácticas de conservación de suelo y almacenamiento de agua; d) obras y prácticas de adaptación al CC; e) uso y/o generación de energías renovables; f) alimentación animal; g) mejoramiento de la eficiencia*

<sup>7</sup> El carbono negro, después del bióxido de carbono (Gas de Efecto Invernadero más importante por su larga vida en la atmósfera, de entre 5 y 200 años y sus grandes volúmenes de emisión), es uno de los contaminantes que contribuyen al calentamiento global (SEMARNAT, 2015).

reproductiva del ganado, selección y mejoramiento genético; h) manejo sanitario y/o de mejoramiento del estatus sanitario; i) acciones para el mejoramiento de la rentabilidad y competitividad” (Deschamps, L. et. al., 2020).

Por su parte la FAO (2018) propuso tres formas para reducir sustancialmente las emisiones de la producción ganadera: a) mejoras en la productividad para reducir las intensidades de emisión “[...] mejorando las prácticas de cría se pueden reducir las emisiones entre un 20 y un 30% en todos los sistemas de producción (buscar características como ganancia de peso vivo y producción de leche o la fertilidad, la adaptación del ganado a entornos cambiantes y la resistencia al estrés, las crisis y las enfermedades) [...] mejorar la calidad del alimento mediante un mejor manejo de los pastizales, especies mejoradas de pasto (p. ej. mezcla de gramíneas y leguminosas), mezcla de forraje, procesamiento de alimento (p.ej. picado, tratamiento con urea) y el uso estratégico de suplementos, preferiblemente aquellos disponibles localmente; b) se estima que los pastizales contienen 343,000 millones de toneladas de carbono a nivel mundial, casi un 50% más de lo que se almacena en los bosques en todo el mundo; para ello propone, construir cercas eléctricas alimentadas por energía solar, fertilización y manejo de nutrientes, introducción de especies (p. ej. leguminosas) e inoculación de plantas, movilidad mejorada de animales en sistemas pastoriles y agropastoriles, y la integración de árboles y pastos (silvopastoralismo); c) integración de la ganadería en la bioeconomía circular, para minimiza las fugas de energía y materiales del sistema recirculándolos en la producción.

Recientemente, se ha empleado el concepto de Bioeconomía como una alternativa para mejorar las prácticas ganaderas y “[...] avanzar en la reducción del uso de energía y recursos fósiles. La bioeconomía es, por lo tanto, una estrategia auténtica para avanzar hacia la descarbonización de la economía con el [...] uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos y de los desechos biomásicos que se generan en los procesos de transformación, producción y consumo” (Rodríguez, A. G., s/a).

Rodríguez, A. G. (s/a), agregó que “El concepto de bioeconomía ha ganado importancia durante la última década como marco de referencia para las políticas de desarrollo e innovación, sobre todo ante la necesidad de transitar hacia sistemas productivos en los que se minimice o elimine la generación de desechos y el uso de combustibles fósiles; en particular, sistemas de producción en los que se promueva el uso sostenible de los recursos biológicos como alternativa a los recursos fósiles”.

Por su parte, y dentro de este mismo tema, Hodson de Jaramillo, E. (2018), manifestó que la Bioeconomía es “[...] una economía que usa la biomasa en lugar de los recursos fósiles para producir alimentos y otros bienes no alimentarios, bioproductos para uso industrial, así como farmacéuticos y agrícolas, entre otros [...] es indispensable reducir la generación de residuos y promover el reciclaje eficiente de los que se generen, contando con ciclos cerrados de producción y reutilización de subproductos”.

Hodson de Jaramillo, E. (2018), amplía el mismo concepto al afirmar que “La Bioeconomía, también llamada la economía circular se refiere a una economía eficaz y eficiente en el uso de los recursos/biomasa con baja emisión de carbono para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, en donde los subproductos de un proceso dado son utilizados como materia prima de otro proceso subsiguient-

te, es decir no se producen residuos y se mantiene el valor de los diversos componentes del sistema durante el mayor tiempo posible”.

Más adelante, plantea Hodson de Jaramillo, E. (2018) que “[...] la Bioeconomía utiliza la biomasa renovable para obtener una variedad de productos, incluidos los alimentos para humanos y animales, nuevos bioproductos industriales, bioenergía y servicios ecológicos”.

El CDRSSA (2020), parte de las buenas prácticas pecuarias relativas al manejo del pastoreo, del ganado y de las medidas de conservación de la vegetación y la fauna, que determinan una mejor calidad de la dieta, bienestar animal y conservación de los recursos productivos ganaderos en el sistema extensivo; mejorando la productividad y la rentabilidad económica.

El CDRSSA (2020), propone la alternativa que denomina “sistemas de producción silvopastoriles”, la cual la caracteriza por el empleo de “[...] tecnologías que incluyen, cultivar leguminosas en los potreros, tanto herbáceas, como arbustivas y árboles; utilizar plantas nativas para alimentar el ganado, conservar forrajes, usar cercas vivas, emplear insumos biológicos (biofertilizantes y bioplaguicidas); y criar razas rústicas bajo condiciones edafoclimáticas difíciles” (CDRSSA, 2020).

Enseguida completa la propuesta con el siguiente planteamiento “El mantener árboles cercanos a las fuentes de agua, reduce la velocidad del viento y provee sombra, lo cual disminuye la pérdida por evaporación, mantiene fresca el agua y protege al ganado contra el estrés calórico” (CDRSSA, 2020).

El sistema Silvopastoral, se aplicó a partir del año de 2006<sup>8</sup>, fue un proyecto que tuvo como característica principal “[...] integrar y adaptar la ganadería al ecosistema”; procurando la recuperación y mejoramiento de los recursos naturales, desde “[...] la óptica productiva, producir alimento de calidad a bajo costo [...] El Sistema Silvopastoral Intensivo (SSPI) fue adoptado por 1,260 productores en una superficie de 12,218 hectáreas, distribuidas en 212 municipios, de 15 entidades federativas: Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán”; los resultados fueron “[...] el incremento de los parámetros productivos en la capacidad de carga animal, el aumento de peso del ganado, el incremento de la producción de leche, la disminución de la morbilidad y la mortalidad; y la diversidad productiva [...] En materia ambiental, resaltó el incremento de la cobertura de especies nativas y el confort animal; la disminución de la temperatura de los microclimas y la producción de biocarbono<sup>9</sup>”. (CDRSSA, 2020)

El Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN)<sup>10</sup>, propuso la creación de un “[...] Índice de conservación y recuperación

<sup>8</sup> “La Fundación Produce Michoacán, A.C., inició en el año 2006, un proyecto para desarrollar el Sistema Silvopastoral Intensivo (SSPI), en la entidad [...] Empezó con un modelo básico de ganadería sustentable, que fue evolucionando y extendiéndose territorialmente. Propuso una regionalización productiva, promoviendo para cada región ganadera, germoplasma de especies arbóreas, producción orgánica, manejo agroecológico, protección de fuentes de agua y cuidado de la fauna silvestre” (CDRSSA, 2020).

<sup>9</sup> El biocarbón es un producto rico en carbono, que resulta del calentamiento de biomasa (derivada de plantas o de animales, pero más comúnmente de madera) en un ambiente restringido de oxígeno (Parent, S., 2021).

<sup>10</sup> El PROGAN Productivo es uno de los 10 componentes del Programa de Fomento Ganadero, está dirigido a personas físicas y personas morales, dedicadas a la cría de ganado bovino de carne y doble propósito en forma extensiva; de ovinos; de caprinos, pequeña lechería familiar, cunicultura y apicultura (SADER, 2015).

de recursos naturales [...]”, diseñado para “[...] estimar el grado de adopción de prácticas de protección y/o revegetación en la Unidad de Producción Pecuaría UPP”. Incluyó prácticas como “[...] impedir corte de árboles/arbustos; evitar uso de fuego; reforestar; sembrar herbáceas, arbustivas o cactáceas [...]” (Álvarez-Macías, A. y Santos-Chávez, V. M., 2019).

Más adelante, Álvarez-Macías, A. y Santos-Chávez, V. M. (2019) agregaron que “El índice de sustentabilidad pecuaría retoma el índice de conservación y recuperación, incorpora prácticas de conservación de suelo y agua, además de las relacionadas con ajustes de carga animal. En términos generales este índice presentó cambios muy cercanos a cero, sólo en el caso de protección, revegetación y reforestación se aprecia un ligero avance de 0.2 %, mientras que, en conservación de suelo y agua y ajuste de carga [...] no se registró variación [...] Esto reitera la dificultad de inducir prácticas que no necesariamente tiene resultados en el corto plazo y que, para el productor, especialmente en situaciones de crisis o al menos de limitaciones económicas, puede implicar la inversión de recursos y trabajo que no necesariamente entran dentro de sus prioridades”.

Para Santiago, M. A. (2019), “La presencia de un mayor número de especies forrajeras produce mayores tasas fotosintéticas que repercuten en mayores rendimientos de biomasa, incremento en la producción de raíces, profundidad de enraizamiento y mayor acumulación de carbono en el suelo, es decir, se reactiva la vida microbiana, producto de mayor materia orgánica y menor erosión [...]” por ello, afirmó que “[...] es necesario la utilización de leguminosas forrajeras considerada clave de la ganadería sustentable, provee un mejor balance nutricional en la dieta del ganado, propiciando ganancia de peso e incremento en la producción de leche”. Y agregó que “[...] en los terrenos de pastoreo se incrementa el almacenamiento de nitrógeno y carbono, transformándolos en sumideros de carbono, mitigando las emisiones de CO<sub>2</sub>. Además, las emisiones contaminantes de CH<sub>4</sub> (metano) entérico tienden a ser menores en los rumiantes alimentados con leguminosas forrajeras que con gramíneas”.

Diversos autores como Espinoza, J. L.; Palacios, A.; Ávila, N.; Guillén, A.; de Luna, R.; Ortega, R.; Murillo, B. (2007), han propuesto la reconversión ganadera hacia lo que denominaron Ganadería Orgánica, la cual tiene la finalidad de “[...] establecer y mantener una interdependencia entre suelo-planta, planta-animal y animal-suelo y crear un sistema agroecológico sostenible, basado en recursos locales, aproximándose de esta forma al concepto de integridad funcional de sistemas”; proponen la alimentación animal con base en “[...] pastos naturales y [...] alimentos no expuestos a fertilizantes artificiales y pesticidas químicos”, con los que se podría lograr una ganadería [...] más sostenible que la producida en los sistemas tradicionales”.

Espinoza, et. al. (2007), proponen el modelo mixto para “[...] la explotación de pequeños rumiantes en condiciones orgánicas [...] donde las cosechas y los animales se consideran como partes integrales de un sistema y no como componentes diversificados”.

Sin embargo, Espinoza, et. al. (2007), reconocieron que la ganadería orgánica “[...] ha sido fuertemente criticada por profesionales del ramo agropecuario, quienes consideran que bajo este sistema, con frecuencia los animales enfermos no son tratados de la manera correcta al seguir los estándares establecidos por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y

*debido a que se prefiere la utilización de la medicina alternativa, incluyendo métodos no reconocidos por la ciencia” (Espinoza, et. al. 2007).*

Para el caso de la contaminación por antimicrobianos, la OMS (2022) propuso un esquema de gestión y algunas medidas, como lo fueron: a) marcos regulatorios para controlar y supervisar la distribución y el vertido al medio ambiente de antimicrobianos; b) aplicar las prácticas del Codex para minimizar y contener la resistencia a los antimicrobianos transmitida por los alimentos; monitoreo y vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos transmitida por los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria; c) coordinar la investigación para una comprensión integral de los riesgos para la salud humana y animal derivados de la presencia en el medio ambiente de antimicrobianos; entre otras acciones.

De igual forma, se plantea como alternativa en la ganadería familiar un enfoque diferente a las necesidades de las familias no necesariamente expresado en la producción de autoconsumo o venta y obtención de recursos monetarios, en donde las acciones de mitigación de la contaminación ambiental “[...] deben ser más amplias, dinero, personas, ambiente, equidad y sostenibilidad [...] lo cual implica definir una serie de decisiones a partir de los objetivos planteados en el seno de la unidad familiar, de acuerdo a los recursos disponibles y de las pautas de organización y relaciones para enfrentar la situación de escasez en que subsisten las familias campesinas para concretar un sustento, o ingreso total”, la estrategia debe, por lo tanto, incluir la participación de sus integrantes (Sánchez, J. A.; Salazar, J., 2016).

## Conclusiones

**Primera:** se identificaron siete grupos de problemas en los cuales la producción animal participa en la contaminación del medio ambiente: a) pérdida del hábitat; b) amenaza de los recursos hídricos; c) erosión y degradación de suelos; d) altas emisiones de GEI; e) reducción de la biodiversidad por el sobrepastoreo; f) los desechos orgánicos del ganado, la aplicación de hormonas a los animales y el uso de fertilizantes y plaguicidas a la superficie de cultivo de los forrajes son factores que contaminan y eutrofizan el agua; g) cambio climático.

**Segunda:** se documentaron nueve conjuntos de alternativas de mitigación de la contaminación ambiental por parte de la ganadería: a) acciones de mitigación como el fomento de tecnologías y buenas prácticas de producción para reducir las emisiones de GEI, a la protección y restauración del suelo, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad y la recarga de acuíferos; b) aplicación de tecnologías como la conservación y mejoramiento de la vegetación, sistemas de pastoreo y ajuste de la carga animal, conservación de suelo y almacenamiento de agua, prácticas de adaptación al CC, uso y/o generación de energías renovables, alimentación animal, eficiencia reproductiva del ganado, selección y mejoramiento genético, manejo sanitario de las unidades de producción pecuaria; c) incremento de productividad; d) establecimiento de sistemas silvopastoriles; e) aplicación de los principios de la Bioeconomía; f) índice de conservación y recuperación de recursos naturales (impedir



corte de árboles/arbustos; evitar uso de fuego; reforestar; sembrar herbáceas, arbustivas o cactáceas); g) utilización de leguminosas forrajeras para un mejor balance nutricional en la dieta del ganado; h) ganadería orgánica con la utilización de pastos naturales y alimentos no expuestos a fertilizantes artificiales y pesticidas químicos; i) ganadería familiar con un enfoque integral considerando la participación de los integrantes de la familia.

**Tercera:** existen múltiples y efectivas opciones de mitigación de la contaminación provocada por la ganadería; las cuales requieren de un fuerte compromiso y apoyo de una política pública pertinente; además de un diseño, operación y evaluación de procesos productivos ganaderos sustentables, los cuales no podrían ser realizados en forma individual, sino en forma conjunta (cuerpos colegiados), colaboración interinstitucional, multi y transdisciplina y con participación de la iniciativa privada y de los tres niveles del gobierno (ejercicios integrales).

**Cuarta:** ante el rápido crecimiento de la ganadería, las acciones para disminuir el carbono son posibles; se requiere decisiones más contundentes y efectivas. La población humana, la urbanización crecen y demandan alimentos que promueven la salud y nutrición. Según la FAO, al 2050 el consumo de carne será 73% superior al actual y el de leche 58% (Riojas, et. al. 2018).

**Quinta:** incorporación a las prácticas ganaderas los principio de la Bioeconomía, para hacer frente al cumplimiento de los ODS y contribuir al mejoramiento ambiental del planeta.

**Sexta:** un cuestionamiento que algunos autores han hecho y que ilustra la falta de eficacia en la aplicación de las medidas de mitigación ambiental, es el siguiente “[...] ¿por qué, si existen respuestas tecnológicas para mitigar la mayor parte de los impactos de la ganadería en el ambiente, éstas no se ponen en marcha?”; y las respuestas las resume de la siguiente manera: a) los productores, las autoridades, los académicos “[...] no han entendido la magnitud de esos impactos [...] provocando que no exista o sea elemental la política que favorezca prácticas ambientales más benignas”; b) “[...] la pobreza privilegia la producción y seguridad alimentaria sobre el ambiente” y c) “[...] el poder político y de cabildeo de los productores hegemónicos les permiten estar al margen de las regulaciones ambientales” (Sánchez, J. A. y Salazar, J., 2016).

Por último, y de acuerdo al punto anterior queda demostrado que la ganadería sustentable es una asignatura pendiente en México; aún hoy en día diversos informes internacionales y nacionales dan cuenta de ello; por ejemplo, el Informe del Programa de Naciones Unidas para el medioambiente indicaba en mayo de 2021, que las soluciones tecnológicas tenían un “potencial limitado” para reducir de forma significativa las emisiones del sector (Lemetayer, M., 2021).

En una entrevista realizada por la BBC al investigador brasileño André Mazzetto, de la Universidad de Bangor en Gales, afirmó “si realmente quieres tener un impacto significativo en el ambiente, debes volar menos en avión, usar autos más eficientes y transporte público, y aislar en forma más eficiente tu casa. Eso tendrá un mayor impacto que dejar de comer carne”. (BBC News, 2018).

## Referencias citadas

- Álvarez-Macías, A.; Santos-Chávez, V. M. (2019). Alcances de la política pecuaria en México. El caso del Progan 2008-2013. *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, Volumen 29, Número 53. Enero - Junio 2019.
- Aquae Fundación (s/a). Los tipos de huella hídrica y su impacto mundial. [www.fundacionaquae.org](http://www.fundacionaquae.org).
- BBC News, (2018). Las sorprendentes maneras para reducir los gases contaminantes que producen las vacas. Geoff Watts. BBC Future, 29 de septiembre de 2019.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRS-SA, 2020). Política pecuaria y ganadería sostenible. Palacio Legislativo de San Lázaro, Cámara de Diputados, marzo de 2020.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL (s/a). Medición multidimensional de la pobreza en México: un enfoque de bienestar económico y de derechos sociales. Consultado en <https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/FolletosInstitucionales/Documents/Medicion-multidimensional-de-la-pobreza-en-Mexico.pdf>.
- Deschamps, L.; Domínguez, J. A.; Vega, A.; García, M. A.; González, C.; Carmona, D.; Méndez, E.; Ortega, L. (2020). Hacia una ganadería sustentable y de bajas emisiones en México. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); SADER; INIFAP; FIRA; COTECOCA
- Espinoza, J. L.; Palacios, A.; Ávila, N.; Guillén, A.; de Luna, R.; Ortega, R.; Murillo, B. (2007). La ganadería orgánica, una alternativa de desarrollo pecuario para algunas regiones de México: una revisión. UACH; UABCS; Universidad del Mar, Oaxaca; Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).
- Hodson de Jaramillo, E. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 42(164):188-201, julio-septiembre de 2018
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2021). Anuario Estadístico y Geográfico por entidad federativa. Consultado en [www.anuario.inegi.org.mx](http://www.anuario.inegi.org.mx), el día 11 de diciembre de 2021.
- Iruegas, L. F. (2016). Ganadería y el cambio climático. FIRA. *Ganadería.com*. 18 de enero de 2016.
- Lemetaye, M. (2021). *¿Qué hacer para que las vacas emitan menos metano?*. Infobae, 27 de octubre de 2021, con información de AFP.
- Marín, A. (2021). Política ambiental. *Economipedia.com*. 09 de diciembre de 2021.
- Meléndez, J. R. (2022). Factores que impactan la producción láctea, desde una perspectiva económica, externalidades. *Ganadería. Com*. 10 de enero de 2022.
- Organización Mundial de la Salud, OMS (2022). Dirigentes y expertos mundiales piden que se actúe para proteger el medio ambiente de la contaminación por antimicrobianos. Noticias departamentales, 2 de marzo de 2022.

- Organización de las Naciones Unidas, ONU (2021). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2022-2025. ONU, Nueva York, NY 10017 [www.undp.org](http://www.undp.org).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (2018). Soluciones ganaderas para el cambio climático. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (2020). Seguimiento del progreso en los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2020. Un informe sobre los indicadores bajo la custodia de la FAO.
- Parent, S. (2021). Biocarbón: ¿Es un componente potencial para sustrato de cultivo? Promix, 9 de noviembre de 2021.
- Pérez, R. (2008). El lado oscuro de la ganadería. IIEC-UNAM, Scielo, Problemas del Desarrollo Vol. 39 No. 154, Ciudad de México, jul/sep 2008
- Riojas, I., M.H. Badii, A. Guillen, M. García y J.L. Abreu (2018). La ganadería y el desarrollo sustentable. UANL, San Nicolás, N.L. Daena: International Journal of Good Conscience. 13(2)77-102. Noviembre de 2018.
- Rodríguez, A. G. (s/a). La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe. BOLETÍN CEPAL-FAO-IICA Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER (2015). ¿Ya conoces el PROGAN productivo?. Gobierno de México
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SADER-SIAP (2021). Anuario estadístico de la Producción Ganadera. Gobierno de México. Consultado en [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/), el día 11 de diciembre de 2021.
- Sánchez, J. A.; Salazar, J. (2016). Situación de la Ganadería en México. Un enfoque de Desarrollo Rural Sustentable. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA), Cámara de Diputados LXIII Legislatura, septiembre de 2016.
- Santiago, M. A. (2019). Ganadería sustentable: eficiencia y servicios ecosistémicos (II). Agrogocios, 6 de julio de 2019.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2015). ¿Qué es el carbono negro? Gobierno de México.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (s/a). Acerca de la UICN. Consultado en <https://www.iucn.org/es/acerca-de-la-uicn>.
- Zarza, L. (s/a). ¿Qué es la eutrofización?. Iagua, consultado en <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-eutrofizacion>, el día 21 de marzo de 2022.

## Impacto económico en tratamientos de enfermedades en becerras lecheras

### Economic impact of disease treatments in dairy calf

González Avalos, Ramiro<sup>1\*</sup>; Peña Revuelta, Blanca Patricia<sup>1</sup>;  
Ramírez Uranga, Karla Quetzalli<sup>1</sup>; Ávila Cisneros, Rafael<sup>1</sup>; González Avalos, José<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*jaliscorga@gmail.com

#### Resumen

En las unidades de producción lechera un punto de vital importancia lo constituye la recría de becerras, esto se realiza con el fin de remplazar a las vacas adultas que van dejando la explotación. Los primeros meses de vida de la becerro, son cruciales para criar una vaca lechera altamente productiva. Es importante considerar que, los factores desencadenantes de enfermedades en becerras son un punto de referencia que se debe atender. La morbilidad y mortalidad en becerras antes del destete, son típicamente atribuidas a enfermedades infecciosas, las cuales son principalmente como por ejemplo la diarrea y la neumonía. El objetivo del presente trabajo fue estimar el impacto económico relacionado a la morbilidad y mortalidad causada por enfermedades en becerras lecheras de la raza Holstein. Las variables consideradas para estimar el costo de los tratamientos y la mortalidad de los animales fueron: precio de becerro muerta, tratamiento becerro/día, días de tratamiento. No se evaluaron el beneficio del tratamiento versus los animales recuperados porque en la unidad de producción donde se realizó el estudio no contaban con registros individuales de peso en los animales al momento del destete. Las enfermedades que se registraron para evaluar la salud de las becerras, fueron diarrea y neumonía. No se realizaron pruebas de laboratorio para determinar los patógenos que ocasionaron las enfermedades a los animales del presente estudio. Se detectó un 71.92%, 2.24 % y 8.4% de prevalencia de crías con evento de diarrea, neumonía y diarrea más neumonía respectivamente. El costo total fue de \$ 1,034,197.37 resultado de los tratamientos contra diarrea, neumonía y la mortalidad de los animales ocasionado por las enfermedades antes mencionadas en la población evaluada.

#### Palabras clave

Enfermedad, prevalencia, morbilidad, tratamiento.

## Abstract

In dairy production units, calves rearing is primordial to replace the adult cows that are leaving the farm. The first few months of life are crucial to raising a highly productive dairy cow. It is important to consider that calves disease triggers are a benchmark that must be addressed. Morbidity and mortality in preweaned calves are typically attributed to infectious diseases, which are primarily diarrhea and pneumonia. The objective of this study was to estimate the economic impact related to morbidity and mortality caused by diseases in Holstein dairy calves. The variables considered to estimate the cost of treatments and animal mortality were: price of dead calves, calves/day treatment, days of treatment. The benefit of treatment versus recovered animals was not evaluated because the production unit where the study was carried out did not have individual records of animal weight at weaning. The diseases that were recorded to evaluate the health of calves were diarrhea and pneumonia. No laboratory tests were performed to determine the pathogens that caused the diseases in the animals in this study. A 71.92%, 2.24% and 8.4% prevalence of calves with diarrhea, pneumonia and diarrhea plus pneumonia, respectively, was detected. The total cost was \$1,034,197.37 as a result of the treatments against diarrhea, pneumonia and mortality of the animals caused by the aforementioned diseases in the evaluated population.

## Keywords

Disease, prevalence, morbidity, treatment.

## Introducción

El éxito en el manejo de las becerras inicia con el primer suministro de calostro. Las becerras que reciben una adecuada cantidad de calostro presentan altas concentraciones de inmunoglobulinas circulantes en sangre, éstas se asocian con un descenso en la morbilidad y mortalidad por ciertas enfermedades infecciosas, tales como septicemia, enteritis, diarreas y enfermedades respiratorias (Besser y Gay, 1994). Es necesario que el calostro sea administrado adecuadamente, en el tiempo correcto (no más allá de las dos horas de nacido), a la temperatura adecuada (lo más cercano a la temperatura corporal) y en volumen adecuado (10 % del peso corporal), puesto que inmediatamente después de ser administrado entrara en contacto con las vellosidades intestinales y si no está a la temperatura adecuada, retrasara su labor de protección, con la higiene apropiada, puesto que la velocidad de ingreso del calostro y de las bacterias productoras de la enfermedad es la misma, por lo tanto es una competencia de la bacteria con el calostro (Church, 1979).

El periodo postnatal hasta el destete es crítico para los terneros lecheros (Soberon *et al.*, 2012). Este periodo también representa un momento en el que los terneros son susceptibles de contraer enfermedades infecciosas. Los trastornos gastrointestinales son una de las enfermedades más prevalentes de los becerros lecheros antes del destete: aproximadamente el 21 % de los animales lecheros en las unidades de producción de leche de EE. UU. se ven

afectados y el 76 % de ellos reciben tratamientos antimicrobianos (Urie *et al.*, 2018). De hecho, la principal causa de mortalidad y morbilidad en terneros durante las primeras semanas de vida en Norteamérica es la diarrea (NAHMS, 2007), causadas por infecciones patógenas del tracto gastrointestinal (TGI). Dado que la mortalidad y la incidencia de los problemas de salud en los terneros siguen siendo elevadas en las explotaciones lácteas de Norteamérica, una mejor comprensión de esta fase del desarrollo de los terneros puede dar lugar a oportunidades para mejorar su salud y su productividad a lo largo de toda su vida (Wood *et al.*, 2015).

Las tasas altas de morbilidad y mortalidad en becerras recién nacidas son atribuidas a enfermedades infecciosas; las dos más frecuentes que afectan a las becerras son la diarrea y las enfermedades respiratorias. La tasa de mortalidad en becerras antes del destete es de 7.8%. La diarrea y otros problemas digestivos contribuyen al 56.5% de las muertes; las enfermedades respiratorias es la segunda causa de mortalidad con 22.5% (USDA, 2010). Para minimizar la morbilidad y mortalidad de las becerras se combina una variedad de componentes de manejo, desde un buen programa de vacunación de vacas secas, manejo de calostro, limpieza y alimentación y cuidado general del recién nacido. Además, incluye una variedad de medidas preventivas, así como el mantenimiento de buenas prácticas de salud y alimentación. Todo ello con la finalidad de mantener un buen control de la salud de la becerro el cual ahorrará muchas veces el costo de estas prácticas y productos de los costos reducidos de la crianza de vaquillas (Heinrichs, 2011).

En particular, la diarrea neonatal del ternero es una considerable causa de muerte y de pérdidas económicas, tanto directas como indirectas, en la producción primaria ganadera. Entre las pérdidas directas se incluyen los gastos de tratamientos con medicamento y, fundamentalmente, la mortalidad de los animales. Entre las pérdidas indirectas cabe destacar la pérdida de mejora genética por la mortalidad y el retraso en el crecimiento de los terneros. Además, se debe tener en cuenta el tiempo que el personal dedica a atender a los animales enfermos (Bilbao *et al.*, 2011). La muerte de las crías puede darse por procesos tales como la diarrea neonatal de las becerras, alteración muy frecuente que se presenta durante los primeros días de vida del animal y que representa más de un cuarto del total de la mortalidad en los establos (Foster y Smith, 2009), proceso que puede presentarse como un síndrome complejo en el que participan factores infecciosos, inmunológicos, ambientales, nutricionales (Smith, 2012).

La diarrea de los terneros es una enfermedad comúnmente reportada en animales jóvenes y sigue siendo una de las principales causas de productividad y pérdidas económicas para los productores de ganado en todo el mundo (Yong-il y Kyoung-Jin, 2014). Clínicamente la diferencia entre la diarrea mecánica y la diarrea infecciosa es que en la mecánica solo se manifiestan una diarrea blanquecina como si fuera leche cortada, por lo que también se le denominan becerros enlechados y puede dar origen a una diarrea infecciosa en la que los becerros presentan alteración como fiebre, taquicardia, polipnea, anorexia con diarrea fétida mal oliente (Cano, 2008).

La diarrea de los terneros se atribuye a factores tanto infecciosos como no infecciosos (Izzo *et al.*, 2011). Múltiples patógenos entéricos (por ejemplo, virus, bacterias y protozoos) están involucrados en el desarrollo de esta enfermedad. La coinfección se observa con frecuencia en los terneros con diarrea, aunque un solo patógeno primario puede ser la causa en algunos casos. La prevalencia de cada uno de los patógenos y la incidencia de la enfermedad pueden variar según la ubicación geográfica de las explotaciones, las prácticas de manejo de las mismas y el tamaño del rebaño (Yong-il y Kyoung-Jin, 2014).

Los agentes infecciosos que causan diarrea con más frecuencia en becerros recién nacidos mantenidos en explotaciones lecheras son rotavirus, coronavirus y cepas de *E. coli* enterotoxigénica, *Cryptosporidium* spp y *Salmonella* spp, que se manifiestan como infecciones mixtas (Baquero-Parrado, 2008). Estos agentes afectan a bovinos de cualquier edad, siendo las becerras recién nacidas y menores de 60 días presentan una enfermedad entérica en forma más manifiesta. De acuerdo a estudios epidemiológicos y de laboratorio, son más comunes que se formen infecciones mixtas que simples, por lo que se describe como Complejo Diarreico Bovino (CDB), y cuando afecta a recién nacidos se nombra diarrea indiferenciada de la becerro (Rocha *et al.*, 2019).

La diarrea ocurre por mala absorción debido al daño completo de la célula epitelial infectada, a la alteración de los mecanismos de absorción o al aumento de las secreciones celulares, siendo en este último caso una diarrea por hipersecreción. Otros síntomas clínicos incluyen depresión, debilidad, anorexia y deshidratación que puede variar entre 8 y 10%, además de alteraciones de los parámetros sanguíneos, como aumento del volumen del paquete celular y el conteo de leucocitos totales, lo cual sugiere deshidratación (Cadavid-Betancur *et al.*, 2014) Además, hay reportes de neutrofilia y leucocitosis en estadios tempranos de la diarrea (Malik *et al.*, 2013). En 6 a 12 horas se pueden producir desequilibrios electrolíticos donde predominan la hiperkalemia e hiponatremia, acidosis metabólica, insuficiencia circulatoria, shock y muerte (Boileau y Kapil, 2010).

La neumonía enzoótica es una de las enfermedades infecciosas más comunes que afectan a las becerras lecheras (Pijoan, 1997). Asimismo, en Estados Unidos de América y Canadá, esta enfermedad es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en estos animales. De un 80% a 90% de las becerras en el hato, se ven afectadas por brotes severos, aunque el índice de mortalidad es por lo general menor al 5% (Waltner-Toews *et al.*, 1986). La enfermedad ocurre frecuentemente en becerras de uno a cinco meses de edad 5, con una incidencia mayor en animales nacidos durante el otoño y el invierno (Kiorpes *et al.*, 1988).

Los antibióticos se han utilizado ampliamente para tratar o prevenir la diarrea y promover el crecimiento de los animales. Actualmente la evidencia acumulada ha demostrado que el uso de antibióticos en las crías en desarrollo está asociado con muchos efectos adversos. La aparición de bacterias resistentes a los mismos y residuos en la carne se reconocen como problemas importantes (Allen *et al.*, 2013). Un costo es un recurso que se utiliza para

obtener un objetivo específico. El sistema de contabilizar los costos de operación accede producir información acerca de las actividades productivas esenciales y administrativas que llevan a cabo las empresas en su ciclo productivo, cuantificando y clasificando los gastos según el interés de los dueños o inversionistas; como es el costo por unidad producida, el destino de los gastos y la comparación con el producto de la venta (Trejo y Floriuk, 2010). Una reducción de gastos genera una rentabilidad privada o ganancia; siendo ésta la retribución a la disposición del productor para administrar recursos y aceptar un riesgo (Hernández *et al.*, 2016). Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo fue estimar los costos del tratamiento de las enfermedades (diarreas y neumonías) en becerras lecheras.

### Materiales y métodos

El estudio se desarrolló del 01 de diciembre del 2021 al 30 de enero de 2022, en un establo del municipio de Matamoros en el Estado de Coahuila; éste se localiza a una altura de 1100 msnm. Entre los paralelos 26° 17' y 26° 38' de latitud norte y los meridianos 103° 18' 103° 10' de longitud oeste (INEGI, 2009).

Se utilizó el calostro de primer ordeño de vacas primíparas y multíparas de la raza Holstein Friesian dentro de las primeras 24 h después del parto. Inmediatamente después de la colecta, se determinará la densidad de este producto, utilizando un calostrómetro (Biogenics Inc., Mapleton, Or., USA ®), a una temperatura de 22°C al momento de la medición. El calostro se colocará en bolsas de plástico Ziploc ® de 26,8 x 27,3 cm (dos L por bolsa) y se congelará a -20°C hasta el suministro a las becerras.

Se registraron las enfermedades, tratamientos y mortalidad de las crías nacidas en los meses de diciembre y enero. Los registros que se utilizaron en el análisis del estudio fueron de los animales a los cuales se les suministró antibiótico. Tanto para los que presentaron diarrea o neumonía.

Entre las 24 y 48 horas de vida después del nacimiento se obtuvieron muestras de sangre de la vena yugular de cada becerro en tubos Vacutainer ® la cual se dejará coagular a temperatura ambiente hasta la separación del suero. La lectura del suero se realizará en un refractómetro (Vet 360, Reichert Inc. ®) se empleará como variable la proteína sérica para medir la transferencia de inmunidad pasiva hacia las becerras.

Las enfermedades que se registraron para determinar la salud de las becerras fueron diarreas, neumonías. Además, se registró la mortalidad. El registro fue a partir del nacimiento hasta los 60 días de vida. Es importante mencionar que no se realizaron pruebas de laboratorio para determinar los patógenos que ocasionaron las enfermedades a los animales del presente estudio. El criterio para utilizar antibiótico en los animales enfermos fue, diarrea: se realizó mediante la observación de la consistencia de las heces, heces normales corresponde a crías sanas y becerras con heces semi-pastosas a líquidas se catalogaron como crías enfermas. En relación a la clasificación de neumonía las crías con secreción nasal, lagrimeo, tos y elevación de la temperatura superior a 39,5 °C se consideraron enfermas, si no presentaron lo anterior fueron crías sanas.

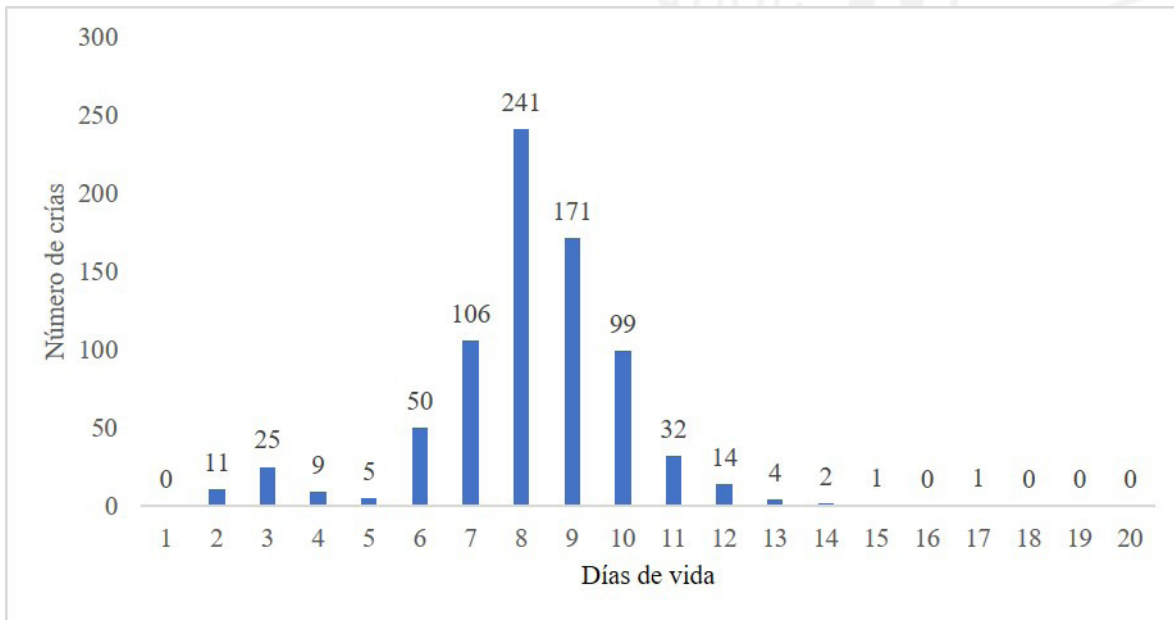


Para la estimación de los costos se consideró el precio de los productos utilizados en los protocolos de tratamientos contra las enfermedades (días de tratamiento), además, del costo de la mortalidad de las crías. Cabe resaltar que no se evaluaron el beneficio del tratamiento versus los animales recuperados porque en la unidad de producción donde se realizó el estudio no contaban con registros individuales de peso en los animales al momento del destete. El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva.

### Resultados y discusión

En relación a los resultados para becerras enfermas de diarrea (Figura 1), se muestra la distribución de las becerras enfermas de diarrea, se muestra que la mayor incidencia de este padecimiento se encuentra entre los días 3 al día 15 después del nacimiento. Larson y Tyler (2005), identificaron que la mayoría de los casos de diarrea se encontraban entre los terneros de 0 a 4 semanas de edad y se concentraron entre los terneros de 0 a 2 semanas

Figura 1. Distribución de becerras enfermas de diarrea de 0-20 días.



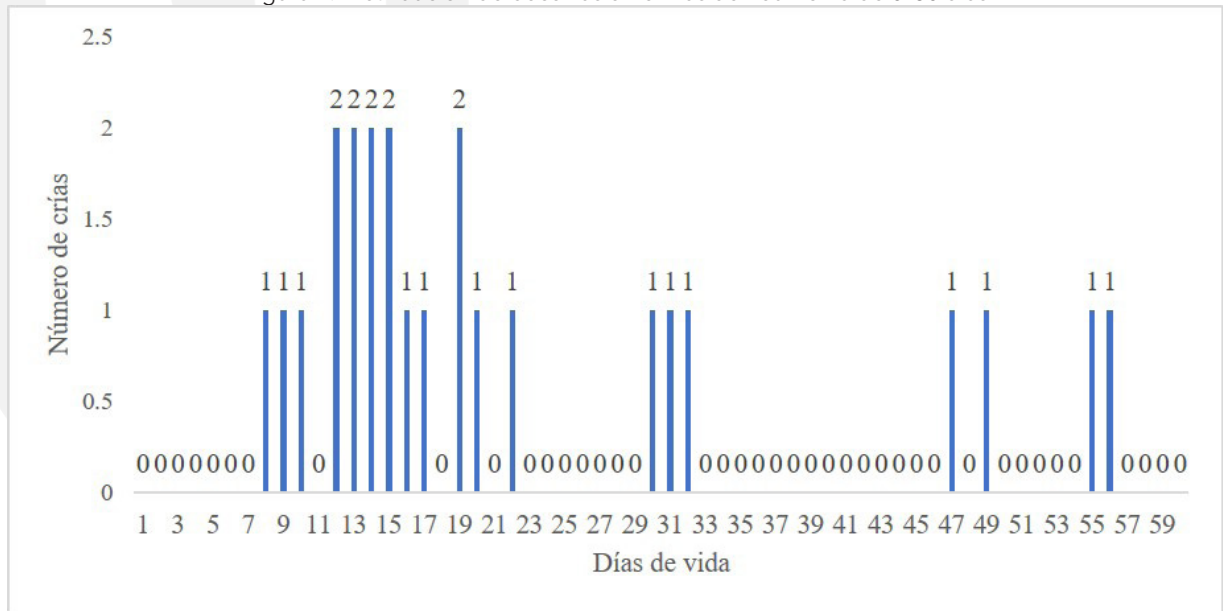
Aich et al., (2007) mencionan que *E. coli* enterotoxigénica afecta a animales mayores de 4 días y el coronavirus en animales entre 4 y 14 días. Mientras que, Fossler et al., (2004) reportan que salmonela afecta a animales entre 7 y 10 días. Geurden et al., (2005) encontraron que, *Cryptosporidium parvum* a afecta a terneras menores de 1 mes de edad, aislándose en 44% de los casos de diarrea.

En la figura 2, se muestra la distribución de las becerras enfermas de neumonía, se muestra que la mayor incidencia de este padecimiento se encuentra entre los días 9 al día 25 después del nacimiento. Se ha descrito que la neumonía afecta a becerras de dos a cinco meses de edad (Curtis *et al.*, 1988), Sin embargo, en otros estudios se ha encontrado

que las becerras pueden verse afectadas por procesos neumónicos desde las dos semanas de edad, con mayor riesgo de enfermarse en la cuarta y quinta semanas de vida (Virtala *et al.*, 1996), hasta la décima semana (Sivula *et al.*, 1996).

Estudios realizados en Tijuana corroboraron que las becerras lecheras corren mayor peligro de contraer neumonía después del primer mes de edad (Pijoan *et al.*, 2003). La enfermedad respiratoria bovina (BRD) es una enfermedad multifactorial que se estima que afecta al 22 % de los becerros lecheros antes del destete en los Estados Unidos y es una de las principales causas de mortalidad antes del destete. El costo total de la BRD en becerros se refleja tanto en el costo inmediato del tratamiento de la enfermedad como en la disminución de la producción durante toda la vida y una mayor probabilidad de que el ganado afectado abandone el hato antes de su segundo parto (Dubrovsky *et al.*, 2020).

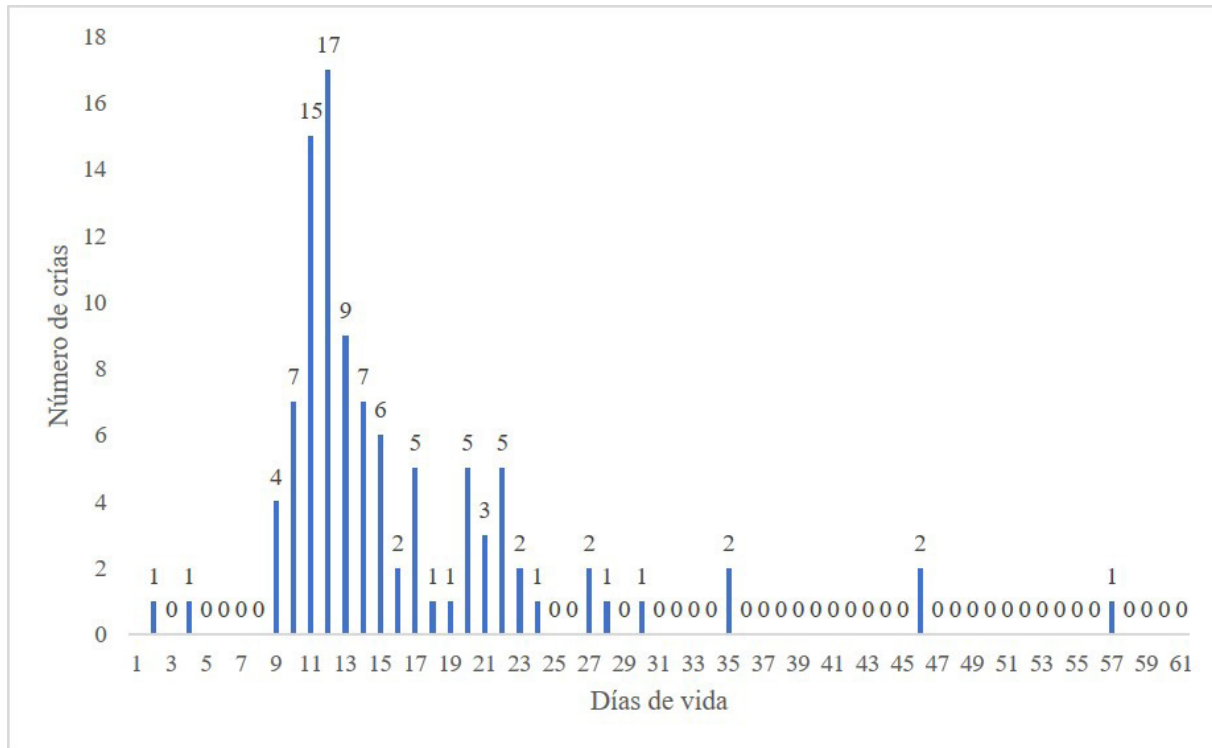
Figura 2. Distribución de becerras enfermas de neumonía de 0-60 días



En la figura 3 se muestra la distribución de las becerras muertas, se observa que la mayor incidencia de este padecimiento se encuentra entre los días 9 al día 15 después del nacimiento. Se ha estimado que el 75% de la mortalidad temprana de los becerros en los rebaños lecheros es causada por la diarrea aguda en el período predestete y también, una enfermedad comúnmente reportada en el animal joven y sigue siendo una causa importante de productividad y pérdida económica para los productores de ganado y también una causa de alta morbilidad y mortalidad en la industria ganadera en todo el mundo (Uhde *et al.*, 2008).

La mortalidad de becerras es una importante preocupación económica y de bienestar en las granjas lecheras de todo el mundo (Mee, 2008). Como era de esperar, está creciendo el interés en caracterizar la incidencia y los factores de riesgo asociados con la mortalidad de becerras para desarrollar estrategias de reducción (Cuttance *et al.*, 2017).

Figura 3. Distribución de becerras muertas de 0-60 días.



En el cuadro 1, se muestra la mortalidad y morbilidad en becerras lactantes ocasionado por diarrea. Estudios de salud en becerros posterior al destete en Estados Unidos de Norte América, reportaron morbilidad por diarrea de 23.9% y 27.2% durante las primeras 8 semanas de vida (USDA, 2008).

Cuadro 1. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea en becerras Holstein en lactancia.

Variables		Porcentaje	Costo tratamiento \$	Costo por evento \$
Total de becerras del estudio	1072	100%		
Total de becerras con evento de diarrea	771	71.92%	70.25	54,162.75
Mortalidad	72	9.34%	6000	432,000.00
Promedio días en tratamiento	3.87		70.25	*209,609.84
Mínimo días en tratamiento	1		70.25	
Máximo días en tratamiento	12		70.25	
*\$= (becerras con evento de enfermedad x costo de evento día x promedio días en tratamiento)				641,609.84

Costo de tratamiento/día/becerra \$ 70.25

En el cuadro 2, se muestra la mortalidad y morbilidad en becerras lactantes ocasionado por neumonía. La neumonía se suele asociar con el periodo postdestete, en esta etapa el síndrome respiratorio causa el 50,4% de las muertes. Sin embargo, en el periodo de lactancia, es responsable del 21,3% de los fallecimientos (USDA, 2008).

Cuadro 2. Morbilidad y mortalidad con evento de neumonía en becerras Holstein en lactancia.

Variables		Porcentaje	Costo tratamiento \$	Costo por evento \$
Total de becerras del estudio	1072	100 %		
Total de becerras con evento de neumonía	24	2.24 %	124.5	2,988.00
Mortalidad	5	20.83 %	6000	30,000.00
Promedio días en tratamiento	3.67		124.5	*10,965.96
Mínimo días en tratamiento	1		124.5	
Máximo días en tratamiento	10		124.5	
*\$= (becerras con evento de enfermedad x costo de evento día x promedio días en tratamiento)				40,965.96

Costo de tratamiento/día/becerra \$ 124.5

Estudios hechos en Estados Unidos en becerros antes del destete tuvieron un estimado de 8,9% hasta un 12,4% de morbilidad respiratoria en becerros (USDA, 2008). Por otra parte, Virtala *et al.*, (1996) reportan que la mortalidad de los problemas respiratorios es de 4 a 20%. La mortalidad neonatal no solo figura una pérdida económica, sino que también atrasa el progreso genético al proporcionar menos reemplazos para el desecho voluntario (Raboisson *et al.*, 2013).

En cuanto a la relación de una infección mixta (Cuadro 3) se describen los animales que presentaron evento de diarrea + problema respiratorio. Los síndromes digestivo y respiratorio, constituyen los problemas de salud más frecuentemente observados en las crías artificiales de becerras. Tanto el síndrome diarrea como las afecciones respiratorias, demandan erogaciones suplementarias por concepto de tratamientos, cuidado adicional de la becerro y muertes prematuras. Además, estos síndromes inducen pérdidas a largo plazo, que se manifiestan por un retraso en la edad al primer servicio y primer parto. Los problemas de salud del ternero son en su mayoría síndromes infecciosos de naturaleza multifactorial (Waltner-Toews *et al.*, 1986).

Cuadro 3. Morbilidad y mortalidad con evento de diarrea + neumonía en becerras Holstein en lactancia.

Variables		Porcentaje	Costo tratamiento \$	Costo por evento \$
Total de becerras del estudio	1072	100 %		
Total de becerras con evento de diarrea + neumonía	147	13.71 %	194.8	28,635.60
Mortalidad	23	15.65 %	6,000	138,000.00
Promedio días en tratamiento	7.46		194.8	*213,621.57
Mínimo días en tratamiento	4		194.8	
Máximo días en tratamiento	15		194.8	
*\$= (becerras con evento de enfermedad x costo de evento día x promedio días en tratamiento)				351,621.57

Costo de tratamiento/día/becerra \$ 194.8

Es importante para los productores lecheros entender los costos involucrados en la crianza de reemplazos lecheros tanto en establos que quieren criar sus propios animales, como en aquellos que buscan contratar criadores. En ambos casos, para hacer un mejor trabajo o permitir que alguien más realice la crianza, se deben conocer los costos actuales para predecir los costos en el futuro (González *et al.*, 2019). Los costos varían de establo a establo y pueden tener diferencias extremas, debido a los diversos niveles de manejo, diferentes productos utilizados para restablecer la salud de las becerras: antibióticos, sueros, antipiréticos, protectores de mucosa, electrolitos (González *et al.*, 2022).

## Conclusiones

Bajo las condiciones en las cuales fue desarrollado el presente estudio, permite concluir que las enfermedades diarreicas y neumónicas afectan la salud de las becerras lecheras lactantes. Se detectó un 71.2%, 2.24 % y 13.71% de prevalencia de crías con evento de diarrea, neumonía y diarrea más neumonía respectivamente, lo que genera pérdidas económicas por mortalidad y tratamiento con un valor de \$ 1,034,197.37 en la población evaluada. Es importante concluir que las pérdidas económicas por mortalidad generada por las enfermedades pueden incrementarse, debido a que, de 1072 becerras, 942 registraron evento de enfermedad que pudiera incrementar las tasas de mortalidad. Por lo que se sugiere realizar otras investigaciones en relación a los patógenos que ocasionan enfermedades en las becerras y la resistencia a antibióticos por parte de los mismos, y así poder disminuir las pérdidas económicas.

## Referencias citadas

- Aich, P., Wilson, H. L., y Kaushik, R. S. 2007. Comparative analysis of innate immune responses following infection of newborn calves with bovine rotavirus and coronavirus. *Journal of General Medicine*. 88(10):2749-2761.
- Allen, H. K., Levine, U. Y., Looft, T., Bandrick, M. y Casey, T. A. 2013. Treatment, promotion, commotion: antibiotic alternatives in food-producing animals. *Trends Microbiol*. 2:114-119.
- Baquero-Parrado, J. R. 2008. Diarrea neonatal indiferenciada: consideraciones sobre su prevención en campo. *Veterinaria y Zootecnia*. 2(2):59-68.
- Besser T. E., y Gay, C. C. 1994. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. Department of Veterinary Microbiology and Pathology, Washington State University College of Veterinary Medicine, Pullman. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 10(1):107-117.
- Bilbao, G., Badaracco, A., Rodriguez, D., Monteavaro, C., Parreni, V., Pinto, A. 2011. Diarrea neonatal del ternero. *Albeitar*. 20-21.
- Boileau, M. J., Kapil, S. 2010. Bovine coronavirus associated syndromes. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 26(1):123-46.

- Cadavid-Betancur, D. A., Giraldo-Echeverri, C. A., Sierra-Bedoya, S., Montoya-Pino, M., Chaparro-Gutiérrez, J. J., Restrepo-Botero, J. E., Olivera-Ángel, M. 2014. Diarrea neonatal bovina en un hatillo del altiplano norte de Antioquia (Colombia), un estudio descriptivo. *Veterinaria y Zootecnia*. 8 (2):20-129.
- Cano, C. J. P. 2007. La diarrea neonatal y su tratamiento. Memorias del Curso. Producción de becerras y vaquillas lecheras. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.
- Church, C. D. 1979. *The ruminant animal digestive physiology and nutrition*. Ed. Reston Book. New Jersey. USA.
- Curtis, C. R., Erb, H. N., White, M. E. 1988. Descriptive epidemiology of calfhood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev Vet Med* 5:293-307.
- Cuttance, E. L., Mason, W. A., McDermott, J., Laven, R. A., McDougall, S., y Phyn, C. V. C. 2017. Calf and replacement heifer mortality from birth until weaning in pasture-based dairy herds in New Zealand. *J. Dairy Sci.* 100:8347-8357.
- Dubrovsky, S. A., Van Eenennaam, A. L., Aly, S. S., Karle, B. M., Rossitto, P. V., Overton, M. W., Lehenbauer, T. W., y Fadel, J. G. 2020. Preweaning cost of bovine respiratory disease (BRD) and cost-benefit of implementation of preventative measures in calves on California dairies: The BRD 10K study. *J. Dairy Sci.* 103:1583-1597.
- Fossler, C. P., Wells, S. J., y Kaneene, J. B. 2004. Prevalence of *Salmonella* spp on conventional and organic dairy farms. *Journal of the American Veterinary Association*. 225(4):567-573.
- Foster, D. M. y Smith, G. W. 2009. Pathophysiology of diarrhea in calves. *Vet Clin Food Anim.* 25:13-36.
- Geurden, T., Claerebout, E., y Vercruyse, J. 2005. Protozoan infection causes diarrhea in calves. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*. 130(133):734-737.
- González, A. R., Peña, R. B. P., Rodríguez, D. N., Ávila, C. R., y González, Á. 2019. Costos de alimentación en becerras Holstein suministrando leche entera adicionada con extracto de plantas medicinales. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 45:339-353.
- González, A. R., Peña, R. B. P., Ramirez, U. K.Q., González, A. J., y Díaz, R. L. F. 2022. Estimación del costo de tratamiento para diarreas y problemas respiratorios en becerras Holstein lactantes suplementadas con agua electrolizada. *Journal of Agricultural Sciences Research*. 2(17):1-10.
- Heinrichs, J. 2011. Análisis económico para reemplazo de vaquillas. Análisis económico para programas eficientes de reemplazo de vaquillas. Disponible en: <http://www.Extensión.org/pages/17587/análisis-economico-para-reemplazo-devaquillas>. [Consultado: 28/02/2018].
- Hernández, M. J., Rebollar, R. A., Mondragón, A., Guzmán, S. E., y Rebollar, R. S. 2016. Costos y competitividad en la producción de bovinos de carne en el sur del Estado de México. *Investigación y Ciencia*. 69:13-20.
- Izzo, M. M., Kirkland, P. D., Mohler, V. L., Perkins, N. R., Gunn, A. A., y House, J. K. 2011. Prevalence of major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. *Aust Vet J.* 89:167-173.

- Kiorpes, A. L., Butler, D. G., Dubielzig, R. R., y Beck, K. A. 1988. Enzootic pneumonia in calves: clinical and morphological features. *Comp Contin Educ Pract Vet.* 10:248-260.
- Malik, S., Kumar, A., y Kumar-Verma, A. 2013. Haematological profile and blood chemistry in diarrhoeic calves affected with colibacillosis. *Journal of Animal Health Production.* 1(1):10-14.
- Mee, J.F. 2008. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Vet. J.* 176:93-101.
- NAHMS. 2007. Dairy 2007 Heifer calf health and management practices on US dairy operations. USDA Animal and Plant Inspection Service (APHIS), Fort Collins, CO.
- Pijoan, A. P. 1997. Factores de manejo asociados con la mortalidad de becerras en establos de Tijuana, Baja California, México. *Vet Mex.* 28(3):269-275.
- Pijoan, P., Durón, C., y Antonio, J., 2003. Costos provocados por neumonías en becerras lecheras para reemplazo, mantenidas bajo dos sistemas de alojamiento. *Veterinaria México* 34:333-342.
- Raboisson, D., Delor, F., Cahuzac, E., Gendre, C., Sans, P., y Allaire, G. 2013. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. *J. Dairy Sci.* 96:2913-2924.
- Rocha, V. J., González, A. R., Ávila, C. R., y Peña, R. B. 2019. Impacto económico de la mortalidad y morbilidad por enfermedades en becerras lecheras. *Abanico Veterinario.* 9:1-7.
- Sivula, N. J., Ames, T. R., Marsh, W. E., y Werdin, R. E. 1996. Descriptive epidemiology of morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. *Prev Vet Med.* 27:155-171.
- Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., y Van Amburgh, M. E. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95:783-793.
- Smith, D.V. 2012. Field disease diagnostic investigation of neonatal calf diarrhea. *Vet. Clin. Food Anim.* 28:465-481.
- Trejo, G. E., y Floriuk, G. F. 2010. Costos de producción del becerro. Boletín informativo. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. 9. [www.fira.gob.mx/InfEspD-toXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=3678](http://www.fira.gob.mx/InfEspD-toXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=3678)
- Uhde, F. L., Kaufmann, T., Sager, H., Albin, S., Zanoni, R., Schelling, E., y Meylan, M. 2008. Prevalence of four enteropathogens in the faeces of young diarrhoeic dairy calves in Switzerland. *Veterinary Record.* 163:362-366.
- Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Koprak, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J., Olson, J. D., y Garry, F. B. 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: part I. Descriptive characteristics of preweaned heifer raising practices. *J. Dairy Sci.* 101:9168-9184.
- USDA. 2008. Dairy 2007, Part III: Reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007. USDA-APHIS-VS, CEAH, Fort Collins, CO. #N482.0908.
- USDA-NAHMS. 2010. Dairy 2007, Heifer calf health and management. Practices on U.S. Dairy operations. USDA: APHIS: VS, CEAH. Fort Collins, CO. #550.0110.

- Virtala, A. K., Mechor, G. D., Grohn, Y. T., Erb, H. N., y Dubovi, E. J. 1996. Epidemiologic and pathologic characteristics of respiratory tract disease in dairy heifers during the first three months of life. *J Am Vet Med Assoc.* 208:2035-2042.
- Waltner-Toews, D., Martin S. W., y Meek, A. H. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV. Association of management with mortality. *Prev Vet Med* 4:159-171.
- Waltner-Toews, D., Martin, S.W., y Meek, A. H. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. II. Age and seasonal patterns. *Prev Vet Med.* 4:125-135.
- Wood, K. M., Palmer, S. I., Steele, M. A., Metcalf J. A., y Penner, G. B. 2015. The influence of age and weaning on permeability of the gastrointestinal tract in Holstein bull calve. *J. Dairy Sci.* 98:7226-7237.
- Yong-il, C., y Kyoung-Jin, Y. 2014. An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. *J. Vet. Sci.* 15(1):1-17.



## La Metodología de Porter aplicada en la producción de algodón, en la Comarca Lagunera para incrementar la rentabilidad

### Porter's Methodology applied to cotton production in the Comarca Lagunera to increase profitability

Alvarado Martínez, Luis Felipe<sup>1\*</sup>; Perales García, Martha Vianey<sup>1</sup>; Vela Perales, Vianey<sup>1</sup>;  
Alvarado Martínez, Tomas Everardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
\*procampo58@gmail.com

#### Resumen

El algodón dio origen a la prosperidad económica de la Región Lagunera, desde los tiempos de la Guerra Civil en los Estados Unidos de Norteamérica entre los años de 1860 a 1865, ya que el precio de la fibra de algodón se elevó por encima de un dólar por libra de algodón pluma. Posteriormente ya en la década de 1940-50, el algodón fue el tradicional de La Laguna y varias décadas fue casi un monocultivo llegando a sembrar hasta 100,000 hectáreas por ciclo, fundamentalmente en primavera/verano. En términos económicos la explotación del algodón en la Comarca Lagunera, fue creador de mano de obra de entre 110 a 140 jornales /ha., y antes de la mecanización, se llegó a ocupar entre 200 a 230 jornales por ha.

Sin embargo, a principios de los años noventa, hubo un declive en la superficie de siembra, debido a la caída del precio internacional del algodón y a los altos costos del cultivo derivados principalmente de la falta de control de plagas, en particular en los ciclos agrícolas PV de 1992 y 1993, realmente se renunció a la siembra del cultivo debido a la incosteabilidad que se dio en los ciclos de 1990 y 1991.

A partir del año 2000 con la implementación de tecnología en la producción del cultivo, como la incorporación de semilla transgénica, que permitió controlar el manejo de plagas, igualmente se redujo la lámina de riego, también se incorporó la mecanización de la cosecha, y se logró tecnificar nuevas plantas despepitadoras, estos factores han sido esenciales para abatir considerablemente los costos de producción.

## Palabras Clave

Metodología de Porter, eficiencia, rentabilidad, algodón y producción

## Abstrac

Cotton gave rise to the economic prosperity of the Laguna Region, from the times of the Civil War in the United States of America between the years of 1860 to 1865, since the price of cotton fiber rose above one dollar. per pound of feather cotton. Subsequently, in the 1940-50s, cotton was traditional in La Laguna and for several decades it was almost a monoculture, reaching up to 100,000 hectares per cycle, mainly in spring/summer. In economic terms, the exploitation of cotton in the Comarca Lagunera, was the creator of labor between 110 to 140 wages / ha., and before mechanization, it came to occupy between 200 to 230 wages per ha.

However, at the beginning of the 1990s, there was a decline in the planting area, due to the fall in the international price of cotton and the high costs of the crop derived mainly from the lack of pest control, particularly in agricultural cycles. PV of 1992 and 1993, planting of the crop was actually renounced due to the unaffordability that occurred in the 1990 and 1991 cycles.

Starting in the year 2000, with the implementation of technology in the production of the crop, such as the incorporation of transgenic seed, which allowed controlling pest management, the irrigation sheet was also reduced, the mechanization of the harvest was also incorporated, and the managed to modernize new ginning plants, these factors have been essential to considerably lower production costs.

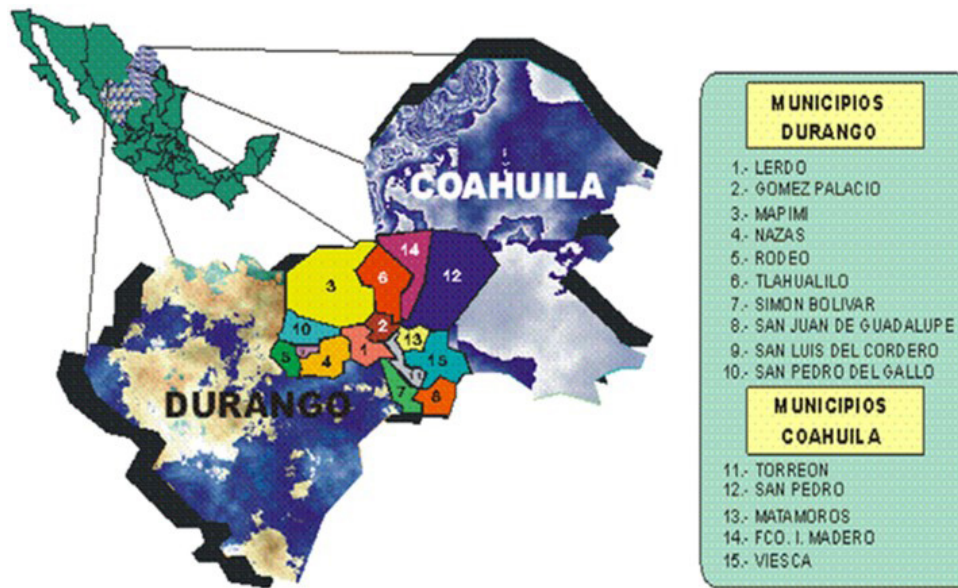
## Keywords

Porter's methodology, efficiency, profitability, cotton, , and production

## Metodología

La Comarca Lagunera está ubicada entre los estados: Coahuila y Durango. Es una región desértica y semidesértica del Desierto Chihuahuense. Con una superficie total de 47,887.5 has., distribuidas en 5 municipios de Coahuila y 10 de Durango, representa el 2.5% de la superficie nacional, la altura sobre el nivel del mar es de 1139 m., en la gráfica No.1 se distingue la Región Lagunera y su conformación municipal.

Grafica No.1: Conformación municipal de la Comarca Lagunera



Fuente: Despacho de Planeación, SADER Región Lagunera

Geográficamente está ubicada entre los meridianos 102°22' y 104°47' longitud oeste y los paralelos 24°22' y 26°23' latitud norte. Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las aéreas agrícolas, así como las aéreas urbanas. Las delimitaciones del estado de Durango son al norte con los estados de Chihuahua, Coahuila, al este con Coahuila al sur con el estado de Zacatecas, por el oeste al estado de Sinaloa. En el cuadro No.1 se señala la división geopolítica, la extensión, la superficie agrícola, de riego y temporal, así como la de uso pecuario a nivel estatal y municipal. (Despacho de Planeación, SADER, Región Lagunera)

Cuadro No.1: Distribución municipal y superficie de la Región Lagunera

Municipios	Extensión total ha.	Superficie en hectáreas				Participación %			
		Agrícola		Pecuario- Forestal	Otros Usos	Agrícola		Pecuario- forestal	Otros Usos
		Riego	Temporal			Riego	Temporal		
Lerdo	186,880	13,096	1,897	167,177	4,750	6.99	1.02	89.46	2.54
Gómez Palacio	99,000	29,802		58,675	10,523	30.10	0.00	59.27	10.63
Mapimi	7 12,670	11,536	6,824	675,379	18,931	1.62	0.96	94.77	2.66
Nazas	241,280	5,775	2,773	229,561	3,171	2.39	1.15	95.14	1.31
Rodeo	185,490	3,058	7,342	171,931	3,159	1.65	3.96	92.69	1.70
Tlahualilo	370,980	10,887	335	349,609	10,149	2.93	0.09	94.24	2.74
Simón Bolívar	299,800	5,682	14,814	264,426	14,878	1.90	4.94	88.20	4.96
San Juan de Guadalupe	234,310	1,665	6,178	225,427	1,040	0.71	2.64	96.21	0.44
San Luis del Cordero	54,390	98	3,485	50,758	49	0.18	6.41	93.32	0.09
San Pedro del Gallo	200,830	314	4,295	195,821	400	0.16	2.14	97.51	0.20
<b>Región Lag. Durango</b>	<b>2,585,630</b>	<b>81,873</b>	<b>47,943</b>	<b>2,388,764</b>	<b>67,090</b>	<b>3.17</b>	<b>1.85</b>	<b>92.39</b>	<b>2.99</b>
Matamoros	100,370	22,393	590	68,934	8,453	22.31	0.59	68.68	8.42
San Pedro	994,240	25,047	1,479	926,661	41,053	2.52	0.15	93.20	4.13
Torreón	194,770	10,390	534	181,391	2,455	5.33	0.27	93.13	1.25
Fco. I. Madero	493,390	23,442	254	418,189	51,535	4.75	0.05	84.75	10.45
Viesca	420,350	10,011	1,675	407,387	1,277	2.38	0.40	96.92	0.30
<b>Región Lag. Coahuila</b>	<b>2,203,120</b>	<b>91,283</b>	<b>4,532</b>	<b>2,002,532</b>	<b>104,773</b>	<b>4.14</b>	<b>0.21</b>	<b>90.90</b>	<b>4.76</b>
<b>Región Lagunera</b>	<b>4,788,750</b>	<b>173,156</b>	<b>52,475</b>	<b>4,391,296</b>	<b>171,823</b>	<b>3.62</b>	<b>1.10</b>	<b>91.70</b>	<b>3.99</b>

Fuente: Despacho de Planeación, SADER Región Lagunera

Tomando como base este marco geográfico de la Comarca Lagunera, y considerando que el sustento de la presente investigación lo proporcionan la aplicación de encuestas, entrevistas a diferentes actores de la producción algodonera de la Comarca Lagunera, se seleccionaron funcionarios, productores y proveedores de uno y otro estado de la Laguna, de ellos se recogió información cualitativa y cuantitativa, la misma se considera representativa para lograr construir la propuesta, en el cuadro No.2 se observa la muestra y su distribución.

Cuadro No.2: Distribución de la encuestas y entrevistas

Actor	Número de entrevistas	Número de encuestas
Funcionarios federales agropecuarios	Tres de SADER. Dos de CONAGUA	
Funcionarios estatales agropecuarios	Tres del gobierno de Durango. Tres del gobierno de Coahuila.	
Productores sociales		Quince del Estado de Durango. (Diez de Tlahualilo y cinco de Gómez Palacio). Quince del Estado de Coahuila. (Diez de San Pedro y cinco de Francisco I. Madero).
Proveedores de insumos		Diez (crédito, semillas, insecticidas y fertilizantes ).

Fuente: Elaboración personal

El presente trabajo se orientó a atender principalmente a los productores sociales de algodón de los municipios de Tlahualilo y Gómez Palacio del Estado de Durango, así como de San Pedro y Francisco I. Madero de Coahuila, que son donde se siembra la mayor superficie de algodón.

### Desarrollo de la propuesta

Como primer producto del presente trabajo que se rescató de las encuestas y entrevistas, es el Análisis FODA, el cual se recuperó de las encuestas y entrevistas practicadas a productores sociales, a funcionarios y proveedores del sistema producto algodón, el mismo quedó conformado de la siguiente forma:

### Análisis FODA

#### Fortalezas

1. Conocimiento agronómico del cultivo
2. El productor tiene tierras, cultura del algodón, persistencia y arraigo
3. Seguridad en precio de venta cotizado en dólares
4. El algodón es materia prima para fabricar productos importantes para el hombre
5. Presencia y reconocimiento a nivel estatal y nacional
6. Experiencia técnica en producción, financiamiento y comercialización
7. Asistencia técnica con experiencia y especializada en equipo y refacciones
8. Agroindustria del algodón con capacidad de procesamiento y experiencia
9. Sistema con capacidad para ofrecer servicios técnicos al productor y abastecimiento oportuno de insumos
10. Disponibilidad y uso de nueva tecnología para la producción

## Oportunidades

1. Demanda nacional de algodón (2,200,000 pacas)
2. Cambio en la preferencia de los consumidores por productos a base de algodón
3. Potencial para el cultivo del algodón
4. Alta calidad que tiene la fibra producida
5. Tecnología de punta para el manejo integral de plagas y su control
6. Mejora continua en la asistencia técnica
7. Tecnología adecuada para la producción del algodón

## Debilidades

1. Propiedad minifundista
2. Canales de comercialización deficientes y sin organización
3. Tradicionalismo y falta de comunicación entre productores
4. Falta de capacitación continua al productor sobre manejo integral del cultivo
5. Maquinaria vieja y obsoleta para nuevas tecnologías
6. Situación económica y descapitalización de productores
7. Poca aceptación de nuevas tecnologías
8. Falta cultura y capacidad para el eficiente uso del agua
9. Altos costos de producción
10. Falta de liquidez para la comercialización

## Amenazas

1. Competencia de otros estados y países productores de algodón
2. Limitado acceso al crédito
3. Alto índice de intermediarios en el procesado y comercialización
4. Falta de planificación integral del cultivo (superficie, zonas, etc.)
5. Presencia de plagas y enfermedades
6. Disponibilidad de mano de obra con salarios altos
7. Falta de técnicos capacitados para una asistencia técnica integral
8. Fluctuaciones en el mercado del precio del algodón.

## Concepto del Modelo de Porter

El modelo de las 5 Fuerzas de Porter, llamado así por su creador, Michael E. Porter, nos obliga a poner el foco del análisis en: los clientes, los proveedores, los productos sustitutos, los nuevos competidores potenciales y la competencia. Gracias al análisis de las amenazas de estas fuerzas competitivas, podemos determinar nuestra posición en el mercado y entender por qué tenemos la cuota de mercado actual.

En el diamante de Porter se analizan estos cinco elementos (clientes, proveedores, productos sustitutos, competidores potenciales y competencia) de forma separada pero interconectados, ya que cada uno de ellos incide en el nivel de competencia de la organización. Así, podemos definir el diamante de Porter o análisis de las 5 fuerzas de

Porter como la representación en forma de diagrama de diamante de los elementos que determinan nuestra posición en una industria, en la figura no. 1 se representa el Modelo de Porter.

Figura No.1: Modelo de Porter



Fuente: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/05/>

Las cinco fuerzas de Porter que se reflejan en el diagrama son:

- Poder de negociación de los clientes
- Poder de negociación de los proveedores
- Amenaza de productos o servicios sustitutivos
- Amenaza de entrada de nuevos competidores
- Rivalidad de los competidores actuales.

El modelo de análisis de las 5 fuerzas de Porter sirve, en esencia, para analizar el entorno competitivo de una industria, gracias al análisis de Porter podremos:

- Visualizar el mapa actual de nuestra competencia y medir la rentabilidad de una industria.
- Elaborar una mejor estrategia competitiva y estrategia empresarial.
- Anticipar tendencias y detectar nichos de mercado.
- Elaborar un plan de marketing competitivo
- Crear un producto o servicio que no sea fácilmente sustituible. <https://asana.com/es/resources/porters-five-forces>

Posteriormente, se procedió a clasificar y codificar cada una de las respuestas de las encuestas y entrevistas, enseguida hicimos las interpretaciones de las respuestas que se obtuvieron con el fin de construir el Modelo de Porte para los algodoneiros de la Comarca Lagunera, enseguida se explica.

### Poder de negociación de los clientes

La producción nacional del algodón se vendía en el mercado interno en un 90% y el 10% restante en el extranjero que es la producción de Mexicali. En entrevista a Roberto Berumen, establece que en la comercialización se pueden establecer dos tipos de compradores: los inmediatos como serían los despepites, los nuevos y tradicionales refaccionadores, y el vendedor final que coloca la producción en el mercado nacional o extranjero. Estos últimos deben de contar con la infraestructura necesaria para acopiar la producción del algodoneiro.

En entrevistas con el Ing. Celso Galicia Vázquez y Jesús Ayala gerente de la SSS Nueva Laguna (en su tiempo) mencionaron que la venta de la producción se canaliza a través de los oferentes de crédito, por ejemplo: SSS Nueva Laguna se cobran la producción de los créditos otorgados. Las organizaciones cuentan con patios de tamaño mediano que sirve para almacenar el algodón, además se deben de cubrir los gastos de operación que incluyen, primero la clasificación, el almacenamiento y del traslado hacia el lugar de venta.

Aunque el objetivo sea el mercado Internacional, no se ha podido traspasar el mercado regional: la pluma se vende casi en su totalidad a PIMA, SAGARENA y Julio Pérez Hernández, quien guarda en bodegones y lo vende de acuerdo a como se lo requiera en Puebla, Monterrey y demás destinos; la semilla se vende a varios compradores de la Región (establos lecheros) y grupo LALA, compra en volumen con contrato predeterminado, cerca del 40% de semilla a un precio \$7,000.00 tonelada y el precio en el mercado fue de \$7,500.00. La borra se vende a fabricantes de colchones y la basura de semilla se vende como alimento para ganado de pequeños productores.

El despepite Nueva Laguna, son productores sociales, así como de los dispersores de crédito señalan que el problema para no vender de manera directa a los textileros es la capacidad de almacenamiento y el financiamiento, se procesan más de 20,000 pacas y no hay donde almacenarlas por ellos. Es difícil conseguir la venta directa a los textileros ya que estos requieren de algodón todo el año y no compran las 20,000 pacas que producen en una sola operación, siendo los intermediarios los que tienen la infraestructura y el capital para almacenar tal cantidad de pacas de algodón.

Otra de las razones por las que no se puede vender cuando el mercado lo demanda, es por el pago del crédito que tiene que estar liquidado antes del mes de febrero. El ingeniero José Rodríguez Zamonsset considera que ello depende de la fuerza de cada organización, ya que por ejemplo la organización que él representa (Agrícola de la Laguna

Mayran, SA de CV) en el 2005 apoyaron y vendieron el 90% de su producción directamente a las textileras de la ciudad de Puebla y México, y el resto de pacas se comercializaron aquí en la Comarca Lagunera a casas algodoneras.

El señor Roberto Chavarría Hernández (2021) señala que uno de los puntos más sensibles de la cadena son los intermediarios, ya que no han cambiado pese a que el productor ha emprendido el reto de cambiar su forma de producir y a emprendido cambios importantes para el ahorro de agua y obtener más rendimientos, los industriales modernizaron sus fábricas para ser más competitivos con industriales de otros países, pero los comercializadores no han cambiado su manera de comprar, ellos no dan premios solo castigos. Por ejemplo, Estados Unidos pagaba 11.62 centavos por libra de Strict Loow Middling y en tanto que en México se ofrecía el mismo precio, pero Strict Middling, es decir seis centavos menos.

Berumen indicaba que los problemas post-cosecha, a los que se enfrentaban los intermediarios son: los relacionados con la fijación del precio internacional del algodón; la demanda de la fibra no es inmediata se almacena habiendo ocasiones en que baja la cotización y se tengan pérdidas en su venta, otra dificultad sería que la cotización vaya al alza y no se encuentre disponible en el almacén.

Los principales riesgos a que se enfrenta el mercado del algodonerero –comenta Albaro Sánchez Vargas- es a que en algún momento Brasil, China o EUA, pongan a disposición del mercado parte de sus inventarios, impactando a la baja los precios internacionales, En cuanto a los tratados internacionales, lo que se especifica es que la producción nacional debe primero cubrir el mercado interno y después se fijan cuotas de exportación.

### Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores de insumos, bienes de capital, financiamiento y servicios se hallan dispersos en todas las regiones algodoneras. Básicamente existen los siguientes tipos: Proveedores de insumos (semillas, fertilizantes, pesticidas) que son personas individuales, empresas despepitadoras y organizaciones de productores que venden al mayoreo y menudeo. De los combustibles y la energía eléctrica son proveedores PEMEX y CFE empresas paraestatales. Los servicios de asistencia técnica lo proporcionan el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (SADER), despachos privados, técnicos en lo individual y empresas comerciales. La maquinaria y equipo es a través de empresas comerciales locales e importadoras. Señala el señor José Rodríguez

La mano de obra para las tareas del campo, se contratan en forma independiente por los productores y a través de jornaleros locales y foráneos. Los equipos de transporte (remolques y acarrea módulos) para transportar el algodón a los despepites, los fabrican empresas locales y por autoconstrucción de los productores y empresas despepitadoras, los segundos son importados de medio uso del vecino país del norte. El financiamiento en su etapa de planeación, se hace por el gobierno Federal (SADER) y el otorgamiento



puede ser por la banca de desarrollo, intermediarios financieros y la Banca comercial, por procesadoras y comercializadoras.

El señor Catarino Domínguez Salomón, menciona que el cultivo del algodón cubre una serie de actividades de la siembra a la cosecha, que inicia en el desvare o destrucción de los residuos de la cosecha anterior, controlando plagas e incorporando nutrientes al suelo, mediante el barbecho y rastreo; siguiendo la preparación de la cama de siembra (incluye surcada fertilización y deshierbes), manejo de plagas, riegos de auxilio y pizca o cosecha (mecánica o manual).

Existen grandes variaciones entre los productores en el proceso de producción, destacando los componentes: uso de variedades, control de plagas, siembra, fertilización, riegos, etc., los que en general se aplican de manera deficiente. Por eso la necesidad de cambiar completamente la tecnología para el cultivo del algodón para hacer de este un sector realmente competitivo.

En la producción de algodón en nuestro país se utilizan variedades tanto convencionales como transgénicas, entre las cuales como convencionales encontramos la *Gossypium Hirsutum*, el cual produce una fibra corta llamada Uplan, misma que actualmente proporciona casi el 70% de la producción mundial de algodón, la *Gossypium Herbaceum* y *Gossypium Barbadosense*, el cual poseen fibras largas de gran calidad y de él se extraen varios tipos de algodón como el Giza, Pima,

Taguis y Sea Island Dentro de las principales variedades transgénicas encontramos a la Bollard, Bollard II, Algodón solución faena, NuCONT, Deltapine y Sure Grow. Básicamente existen dos sistemas de producción que utilizan tanto variedades convencionales como transgénicas.

La capacidad de negociación de los proveedores en el caso de la Comarca Lagunera es muy marcada, debido a las condiciones de minifundio y desorganización de los productores, por tal motivo los productores consumen los insumos bajo las condiciones de estos, por no disponer de capacidad de realizar compras consolidadas, pago anticipados y aprovechar las economías de escala.

### Amenaza de productos o servicios sustitutos

Las oscilaciones del mercado mundial con respecto a la producción y comercialización de la fibra natural del algodón han provocado que la industria textil se volcara hacia las fibras sintéticas fabricadas por el hombre. Estamos hablando de productos como el nylon, el poliéster, el polipropileno o el acrílico. Indudablemente, esta conquista tiene mucho que ver con los costos. Pero no es la única razón, ya que debemos recordar que, además de generarse en masa, son elegidas por otras ventajas tales como su resistencia y facilidad para determinadas aplicaciones.

Europa ha sabido capitalizar estos cambios y necesidades mundiales. Actualmente se presenta como el principal productor de fibras elásticas y de polipropileno, el segundo mayor fabricante de fibras sintéticas (el primero es China) y el principal exportador de acrílico.

Esta es una realidad a nivel mundial y confirma la fortaleza de la producción global de las fibras sintéticas y su dominio en la demanda mundial de fibras. Las nuevas tecnologías aplicadas a materiales cada vez más versátiles, resistentes y con acabados naturales lo han hecho posible.

Habrá que esperar a ver cómo sigue desarrollándose el proceso y que panorama se nos presenta, pero una cosa es segura, las fibras sintéticas, por ahora, van ganando la pulsera al algodón, fibra que pierde cada vez más terreno, alguna de estas fibras comenta el Ing. Ricardo Andrade Ramírez, son las siguientes:

### Fibras sintéticas

**Rayón viscosa:** sus propiedades dependen de la materia celulósica utilizada, grado de polimerización conseguido, etc., es una fibra muy versátil y tiene las mismas propiedades en cuanto a comodidad de uso que otras fibras naturales, pudiendo imitar el tacto de la seda, la lana, el algodón o el lino. \*el rayón viscoso se usa para la confección textil (blusas, vestidos, chaquetas, lencería, forros, trajes, corbatas) en decoración (colchas, mantas, tapicería, fundas) en industria (material quirúrgico, productos no tejidos, armazón de neumáticos).

**Rayón acetato:** se obtiene a partir de desperdicios que se convierten en acetato de celulosa. la materia prima es la celulosa, proveniente de la madera o del algodón, la cual se disuelve en ácido acético produciendo cambios en el producto final, fue creada por C.F. Cross y E.J. Bevan en 1.894, pero comercialmente se conoció en 1921 como Celanese. tiene apariencia de seda, se usa para vestidos, ropa interior, corbatas, cinturones, tapicería.

**Lino:** Como el algodón, la fibra de lino es un polímero de celulosa, pero su estructura es más cristalina haciéndola más fuerte, rizada y rígida para manejar, y más fácilmente arrugable. El rango de las fibras de lino en longitud es de hasta 90 cm y de un promedio de 12 a 16 micras de diámetro. Absorben y liberan el agua rápidamente, haciendo la tela de lino comfortable para vestir en climas cálidos. El lino fue una de las primeras fibras en cultivarse, hilarse y tejerse para producir textiles.

Asevera que es mundial el auge del polietileno como plástico llevó a la búsqueda de fibras o monofilamentos que pudieran ser tejidos, aunque sin grandes resultados. En la década de los cincuenta se realizaron algunas mejoras, pero su uso continuó siendo bastante restringido. Courlene X3 o Drylene eran los nombres comerciales de estas fibras de polietileno. Fue en la década de los 60, gracias al desarrollo de las fibras de polipropileno, cuando las poliolefinas alcanzaron un estatus parecido al de las poliamidas, poliésteres o fibras acrílicas en el campo de los textiles. Se conocieron bajo nombres como Aberclare, Deltafil, Fibrite, Gymlene, Herculon, Merakllon, Neofil, Polycrest, Pylon Type N-15 y P-10, Reevon, Spunstron o Tritor. Tanto las fibras de polietileno como las de polipropileno tienen propiedades similares por lo que actúan de forma parecida ante los diversos agentes de deterioro: se ven atacadas por el oxígeno, reacción que se ve acelerada por la presencia de luz UV. En su forma fibrosa se ve especialmente vulnerable, aunque se han ido desarrollados aditivos estabilizadores para evitar este tipo de deterioro. Respecto a los agentes químicos son bastante resistentes tanto a ácidos (les afecta el ácido nítrico) como álcalis, aunque se pueden ver afectados ante agentes oxidantes. No son solubles en la mayoría de disolventes orgánicos

a temperatura ambiente, pero se hinchan y pueden llegar a disolverse en algunos hidrocarburos clorados y disolventes aromáticos como el benceno, tolueno o xileno (Gordon Cook 1993: 554). Tampoco se ven generalmente afectados por los insectos y microorganismos.

### Amenaza de entrada de nuevos competidores

Las amenazas de nuevos productores, está en función de la presencia de los siguientes factores:

1. Condiciones crediticias favorables, para la habilitación del cultivo, ya que en la actualidad los costos de producción del cultivo en la Comarca Lagunera son superior a los \$50,000.00 con tendencia a seguirse incrementando debido a los ajustes en los precios de los insumos, como son los combustibles, semillas, fertilizantes, entre otros, lo cual se puede observar en el cuadro número 3.

Cuadro No. 3: Costo de producción, algodón GMF, ciclo P. V. 2021-21

Concepto	Costos	jornales	Desglose mensual												
			ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Preparación del terreno	6,350	-	1,200	-	2,500	-	-	-	-	-	-	-	-	850	1,800
Siembra	6,155	1	-	-	-	6,155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fertilización	4,655	1	-	-	-	1,575	3,080	-	-	-	-	-	-	-	-
Labores culturales	1,300	-	-	-	-	1,300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riegos	2,880	4	-	-	2,130	-	250	250	250	-	-	-	-	-	-
C. de plagas y enfermedades	7,478	-	-	-	-	2,866	-	1,322	2,740	-	550	-	-	-	-
Cosecha, selección y empaque	15,200	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,200	-	-	-
Comercialización	3,300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,300	-	-	-
Diversos	3,300	-	-	-	850	1,200	450	-	-	-	-	-	800	-	-
<b>Total:</b>	<b>50,618</b>	<b>7</b>	<b>1,200</b>	<b>-</b>	<b>5,480</b>	<b>13,096</b>	<b>3,780</b>	<b>1,572</b>	<b>2,990</b>	<b>-</b>	<b>550</b>	<b>18,500</b>	<b>1,650</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>

Fuente: FIRA Banco de México, Agencia Torreón, Coah.

Costos que representan altos egresos para los pequeños productores minifundistas del sector social que establecen superficies promedio de 5-00 has., cuya dotación ejidal oscila en 2-25 ha, de acuerdo a los comentarios del Ing. Víctor Ríos, y varios productores.

2. La tendencia creciente del precio de la fibra la cual se cotiza a precios internacionales, en la bolsa de valores de Chicago, representa otra amenaza de nuevos competidores, pues para el presente año fiscal el precio de la fibra no ha disminuido de 85 centavos de dólar/libra y la cotización de la moneda norteamericana se cotiza por arriba de los \$20.00 por unidad, situación que representa muy buena rentabilidad del cultivo, para ejemplificar la oportunidad que representa el precio internacional del cultivo y tomando como base los precios promedio mensuales de la bolsa de Chicago en los últimos 10 meses, se ha tenido un incremento del 27.72%, el precio de la fibra. (precio pantalla). Que sirve como base de partida para los compradores regionales, tomando en cuenta las calidades de la fibra, en base al color, elasticidad, pureza, etc., teniendo como base irrefutable los resultados del análisis del instrumento de alto volumen (HVI), de acuerdo con el señor Albaro Sánchez Vargas.
3. Condiciones climatológicas de las regiones productoras, principalmente precipitación

El ing. Mario Meraz Yáñez señala que en La Laguna podemos encontrar la Región Hidrológica de Nazas-Aguanaval que ha sido uno de los elementos que han favorecido al desarrollo de esta región. La fuente principal de agua para riego con que cuenta la Comarca Lagunera es del río Nazas, controlada por las presas almacenadora Lázaro Cárdenas y reguladora Francisco Zarco. Otra fuente de abastecimiento son los escurrimientos del río Aguanaval, siendo estos muy irregulares. La tercera fuente de abastecimiento de agua es subterránea, la cual está muy restringida y controlada ya que actualmente está en serios peligros de un agotamiento, debido una excesiva extracción en volúmenes muy superiores a su recarga, especialmente para el consumo humano y para la agricultura con sistemas de riego en particular para la producción de forrajes (alfalfa principalmente)

Debido a lo anterior, se depende en gran medida de la disponibilidad de agua en las presas regionales para incrementar la superficie.

### Rivalidad de los competidores actuales

De acuerdo a las encuestas y entrevistas, se pudo obtener los siguientes comentarios. El cultivo del algodón es típico de las zonas cálidas, característico en la región norte del país, que es la parte en donde se ubican las entidades productoras de este tipo de cultivo. La germinación de la semilla se produce cuando se alcanza una temperatura superior a los 14 °C, en la capa arable del suelo, siendo el óptimo de germinación de 20°C. Para la floración se necesita una temperatura media de los 20 a 30°C. mientras la maduración de la cápsula se requiere una temperatura de entre 27 y 30 °C., es decir a mayor avance fenológico del cultivo se incrementa la demanda de temperatura en la planta, razón por la cual las regiones del centro norte son las más propicias para el desarrollo óptimo.

De igual manera siguen opinando que se caracteriza por ser un cultivo exigente en agua, pues la planta tiene mucha cantidad de hojas provistas de estomas por las que se transpiran cuando hay un exceso de calor. Los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta a unas dosis de 4.500 y 6.500 m<sup>3</sup>/ha.

El viento es un factor que puede ocasionar pérdidas durante la fase de floración y desarrollo de las cápsulas, produciendo caídas de éstas en elevado porcentaje.

El Ing. Manuel Rangel Santos, comenta que las regiones más adecuadas para el cultivo del algodón están localizadas a latitudes de entre 0 a 500 metros sobre el nivel del mar y, al cultivarse más allá de los 1,000 metros, los rendimientos y la calidad del producto resultan deteriorados. Los mejores suelos para su cultivo son aquellos que presentan una buena aireación, adecuada retención del agua y ricos en materia orgánica. Por esta razón, los suelos de tipo arenosos no son recomendables porque no retienen el nivel de humedad requerido para el desarrollo de la planta; mientras que los de tipo arcilloso dificultan la germinación de la planta e incluso son causantes de enfermedades en ésta.

Se requieren unos suelos profundos capaces de retener agua, como es el caso de los suelos arcillosos. Estos tipos de suelos mantienen la humedad durante todo el ciclo del

cultivo. Los suelos salinos son tolerados por el cultivo del algodón e incluso en cantidades elevadas sin sufrir la planta ningún tipo de disminución en su rendimiento productivo.

El desarrollo de variedades resistentes a ataques de insectos ha sido una de las aplicaciones más exitosas de la biotecnología agrícola. Los cultivos Bt transgénico han derivado su resistencia del gen insecticida de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. El algodón, el maíz y la papa con estas modificaciones genéticas, fueron cultivadas comercialmente por primera vez en 1996.

Para desacelerar la adaptación de los insectos al Bt de algodón, la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) ha determinado que los productores de algodón deben plantar al menos 4% de sus tierras con algodón no transgénico y que este refugio no debe ser tratado con ningún tipo de insecticidas. La idea es que en estos “refugios de toxina” se reproduzcan y resguarden insectos susceptibles y así se retarde la evolución de la resistencia al gen Bt.

México, en los últimos años paso de ser onceavo productor mundial de algodón hueso a ocupar el noveno lugar.

En entrevista al Ing. Jorge Sánchez, comenta en que en seis estados de la república se distribuyen las zonas productoras del cultivo agroindustrial, de ellas destaca Chihuahua, que para el ciclo agrícola P.V. 2020-20 la entidad registró 99,510 hectáreas, con lo cual se aporta el 69.1% de la producción nacional y por ende principal competidor de la Comarca Lagunera; aunque la participación de los estados de Coahuila y Durango es poco significativa, esta (comprendiendo a los dos estados) se encuentra en el tercer lugar en importancia con un volumen con 59,466 toneladas, y un rendimiento de 4.83 ton/ha., por encima del promedio nacional que es de 4.62 ton/ha, el cuarto lugar en importancia de la producción es el estado de Tamaulipas con 25,486 miles toneladas seguido del estado de Sonora con 20,272 de toneladas, como se puede observar en el cuadro número 4. Superficies, Producción y Valor de producción, del cultivo de algodón ciclo agrícola P. V. 2020-20.

Cuadro N°.4: superficies, Producción y Valor de producción, del cultivo de algodón ciclo agrícola P. V. 2020-20

Entidad	Mpios.	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Superficie siniestrada (ha)	Producción (ton.)	Valor de la producción (pesos)	Porcentaje de participación
Chihuahua	18	100,819.54	99,510.44	1,309.10	501,663.14	7,159,654,992.20	69.11
Baja California	1	18,254.00	17,669.00	585.00	67,818.33	620,876,811.15	12.51
Coahuila-Durango	7	12,319.70	12,319.70	-	59,466.18	663,156,074.63	8.44
Tamaulipas	7	9,452.70	9,442.70	10.00	25,486.60	319,762,051.32	6.48
Sonora	9	5,040.00	5,040.00	-	20,272.20	240,531,804.90	3.45
<b>TOTAL</b>		<b>145,885.94</b>	<b>143,981.84</b>	<b>1,904.10</b>	<b>674,706.45</b>	<b>9,003,981,734.20</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Despacho de Planeación, SADER, Comarca Lagunera

Por ser un cultivo de ciclo primavera verano y de largo periodo vegetativo, la Comarca Lagunera también compite en el mercado nacional, pues inicia la cosecha y despepitado dos meses después que el estado de Tamaulipas, en donde se establecen cerca de 9,500 has., en siete municipios de la mencionada entidad, mientras que Baja California que siembra más de 18 mil has. coincide en las mismas fechas de cosecha, mientras que Sonora inicia la recolección un mes antes, pero concuerda durante el último periodo de recolección, siendo nuevamente el estado de Chihuahua que, por su volumen de siembras, con una superficie de más de 100 mil has. Y los trabajos de despepitado, requiere de cinco meses para concluir el proceso, de los cuales tres meses traslapa con la oferta de algodón Lagunero, según lo señala el señor Félix Ramírez Hernández.

Es de resaltar que la producción nacional de algodón representa solo al alrededor del 70% de la demanda de la industria textil, principal demandante de este producto, al igual de importante valorar que el principal país importador es Estados Unidos de Norte América, contribuye en promedio con el 98% del total de importación, esta conclusión de acuerdo a datos de la SAGARPA y SIC-AGRO (Micrositio), citado en la tesis análisis de la producción de algodón (*Gossypium hirsutum*) en la Comarca Lagunera del estado de Coahuila de Zaragoza, cuyo responsable es José Abraham Hernández Parra.

### Conclusiones

El presente trabajo se orientó a atender principalmente a los productores sociales de algodón de los municipios de Tlahualilo, Gómez Palacio, de San Pedro y Francisco I. Madero, ya que son los principales municipios donde se siembra el algodón.

El modelo de Porter permite analizar una actividad productiva a través de la identificación y análisis de cinco fuerzas: la rivalidad entre competidores, la amenaza de nuevos entrantes, la amenaza de sustituir productos, el poder de negociación de los proveedores, y el poder de negociación de los clientes.

Para efectos del presente estudio, la principal rivalidad de los competidores es con los productores del vecino estado de Chihuahua, quienes representan el mayor volumen de superficie y por ende de producción de fibra en los mismos periodos de producción que la Comarca Lagunera, favoreciéndoles además las condiciones climatológicas y crediticias, por parte del gobierno del estado y de las dependencias federales. De igual manera estas condiciones no son favorables para el estado de Baja California, donde la superficie es solo 15%, que el principal productor a nivel nacional, siendo estos estados los únicos que superan a la Laguna en superficie establecida de algodón.

Los productores de algodón se enfrentan a tres principales amenazas de nuevos entrantes que son:

- La capacidad crediticia para capital de trabajo en la adquisición de insumos y consumibles.
- El aumento en el precio de la fibra en los mercados internacionales y la paridad del peso contra el dólar.

- La rentabilidad del cultivo depende de la inversión y de la disponibilidad del agua, por lo que las condiciones climatológicas y la reserva de esta en las presas de almacenamiento es un factor preponderante para el desarrollo de la actividad.
- La entrada a los mercados de productos sintéticos como las fibras a base de polímeros como el poliéster, nailon, lino y fibras de origen animal como la lana, principalmente representan la competencia de sustituir productos.
- El bajo nivel organizativo de los productores agrícolas, dificulta la capacidad de negociación ante los proveedores, al realizar compras en lo individual de insumos y servicios, lo que incrementa sus costos hasta en un 30%.
- La demanda nacional de algodón se realiza a través de intermediarios de los grandes textileros del sur de la República, que bajo las actuales condiciones de ventas semicolectivas resulta una desventaja para los productores, al negociar los volúmenes de producción de cada uno de los despepites de pocas organizaciones de productores existentes.

Es claro entender que los productores sociales de algodón deben afianzar sus figuras asociativas crediticias, es básico por las actuales condiciones, de igual manera les permitirá enfrentar la volatilidad del precio del quintal del producto, en realidad de todas las eventualidades que son inherentes a la producción del cultivo.

Por otro lado, es definitivo sostener al menos las actuales condiciones productivas, y de las ventas del algodón para que se considere una alternativa económica y productiva.

### Referencias citadas

- Banxico. 2013. Índice Nacional de Precios y Cotizaciones.  
<http://www.banxico.org.mx/>
- CCIA. 2009. Tendencias en la producción de algodón bajo riego y en Secano. Comité Consultivo
- Internacional de Algodón. Vol. 63, No. 2, 1-23.  
[https://www.icac.org/cotton\\_info/publications/reviews/2009/spanish/srev6\\_09.pdf](https://www.icac.org/cotton_info/publications/reviews/2009/spanish/srev6_09.pdf)  
<https://asana.com/es/resources/porters-five-forces>
- Financiera Rural. 2011. Monografía de la semilla de algodón. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. Agosto 2011 México.
- Muñoz, M. y Santoyo, V. 2010. “Pautas para desarrollar redes de innovación rural”. En V. Santoyo (ed.), Del Extensionismo Agrícola a las Redes de Innovación (pp. 71-102). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- SADER Región Lagunera. Despacho de Planeación
- SAGARPA. 2012. Plan Maestro de Algodón. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA).

## Rendimiento y respuesta económica del agroecosistema maíz a la aplicación de consorcios microbianos en Villaflores, Chiapas

### Yield and economic response of maize agroecosystem to the application of microbial consortia in Villaflores, Chiapas

Maza González, Magnolia<sup>1\*</sup>; Guevara Hernández, Francisco<sup>1</sup>;

Reyes Sosa, Mariela Beatriz<sup>1</sup>; La O Arias, Manuel Alejandro<sup>1</sup>; Aguilar Jiménez, José Roberto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\*mmg0293@gmail.com

#### Resumen

**E**n el suelo existe una gran diversidad de microorganismos benéficos asociados en consorcios que pueden ser usados en los cultivos. Esta investigación se realizó para evaluar el efecto de los consorcios microbianos bajo dos manejos diferenciados del agroecosistema maíz de Villaflores, Chiapas. Se evaluaron siete tratamientos: un testigo, tres microorganismos de montaña (MM1, MM2 y MM3) y tres consorcios nativos procedentes de parcelas (MP1, MP2 y MP3). El experimento se estableció en dos parcelas con diferente manejo de fertilización bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó el rendimiento y la respuesta económica-productiva en las dos parcelas en el ciclo PV 2021. Los resultados muestran que en la parcela 1, con fertilización química+pollinaza se encontraron diferencias estadísticas significativas en rendimiento. Para el testigo se obtuvo un rendimiento de 9.7 t ha<sup>-1</sup>, y destacó el consorcio MP1 con 11.6 t ha<sup>-1</sup>, 22% más en rendimiento comparado con el testigo. En la Parcela 2 con fertilización química, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, pero se observa una diferencia numérica entre ellos, en los cuales sobresale MP3 con 10.1 t ha<sup>-1</sup>, lo que representó 4% más en rendimiento de grano sobre el testigo de 9.7 t ha<sup>-1</sup>. Se concluye que en ambas parcelas, la aplicación de consorcios microbianos iguala o supera el rendimiento de grano comparado con la fertilización química. La respuesta productiva MP1 y MP3 muestran efecto positivo en ambas parcelas.

#### Palabras clave

Consortios microbianos, maíz, respuesta económica.



## Abstract

In the soil there is a great diversity of beneficial microorganisms associated in consortia that can be used in crops. This research was carried out to evaluate the effect of microbial consortia under two differentiated managements of the maize agroecosystem of Villaflores, Chiapas. Seven treatments were evaluated: a control, three mountain microorganisms (MM1, MM2 and MM3) and three native consortia from plots (MP1, MP2 and MP3). The experiment was established in two plots with different fertilization management under a randomized block experimental design with four repetitions. The yield and the economic-productive response were evaluated in the two plots in the PV 2021 cycle. The results show that in plot 1, with chemical fertilization + poultry manure, statistically significant differences in yield were found. For the control, a yield of 9.7 t ha<sup>-1</sup> was obtained, and the MP1 consortium stood out with 11.6 t ha<sup>-1</sup>, 22% more in yield compared to the control. In Plot 2 with chemical fertilization, no statistically significant differences were found between treatments, but a numerical difference is observed between them, in which MP3 stands out with 10.1 t ha<sup>-1</sup>, which represented 4% more grain yield than witness of 9.7 t ha<sup>-1</sup>. It is concluded that in both plots, the application of microbial consortia equals or exceeds the grain yield compared to chemical fertilization. The productive response MP1 and MP3 show a positive effect in both plots.

## Keywords

Microbial consortia, maize, economic response.

## Introducción

El maíz es uno de los tres cereales más importantes del mundo, y se produce en más de 193 millones de hectáreas en 169 países (FAO, 2020). En México es de gran importancia por su historia, tradición, impacto social y económico. En el municipio de Villaflores, Chiapas el maíz es uno de los principales cultivos, que destaca por su rendimiento y volumen de producción (CEIEG, 2021). El rendimiento promedio de este municipio es de 3.56 t ha<sup>-1</sup>, superando la media estatal de 1.87 t ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2022).

La situación actual del agroecosistema maíz enfrenta diversos problemas, entre ellos, el alto uso de insumos agrícolas, que ha provocado la degradación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo (Martínez-Aguilar et al., 2020), y además, elevan los costos de producción, principalmente los fertilizantes químicos que representan del 40 al 50% del costo total de producción (Guevara-Hernández et al., 2015).

Por otro lado, la explotación intensiva de los suelos y su degradación, ha generado la búsqueda de alternativas que permitan obtener mejores cosechas, que sean rentables y sostenibles. Una de ellas, es el uso de consorcios microbianos para incrementar la

producción y mejorar las condiciones del suelo, así como evitar su degradación (González-Márquez et al., 2021; Santos-Villalobos et al., 2018). Diversas investigaciones han demostrado el potencial que tienen los consorcios microbianos que habitan en el suelo para el manejo sostenible de los agroecosistemas (Rosabal-Ayan et al., 2021). Los consorcios microbianos son la combinación de microorganismos benéficos, que cumplen funciones como promotores del crecimiento, biofertilizantes o agentes de control de plagas y enfermedades (Polo-Franco, 2022).

Por su parte, los microorganismos benéficos promueven el crecimiento vegetal, ayudan al uso más eficiente de la humedad disponible en el suelo y a la absorción de nutrientes poco móviles y solubles (Tadeo-Robledo et al., 2017; Beltrán-Pineda y Bernal-Figueroa, 2022), y permiten reducir la aplicación de fertilizantes sintéticos; en consecuencia se disminuye el costo de producción del cultivo, se aprovechan los nutrientes del suelo, y se reduce el efecto acidificante de los fertilizantes nitrogenados amoniacales (Flores et al., 2021; Alarcon-Camacho et al., 2019).

Los microorganismos pueden formar consorcios, los cuales son capaces de resistir a variaciones del ambiente y además esta simbiosis que forman les permite realizar funciones que individualmente les serían más difíciles (Castro-Barquero et al., 2015).

No obstante, debido a la problemática antes señalada, el uso de consorcios microbianos representa una alternativa para el manejo sostenible del agroecosistema maíz y los suelos que lo sustentan. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto que tienen los consorcios microbianos en el rendimiento y la utilidad económica que se obtiene con su uso en cultivo de maíz, bajo dos manejos diferentes de fertilización en Villaflores, Chiapas.

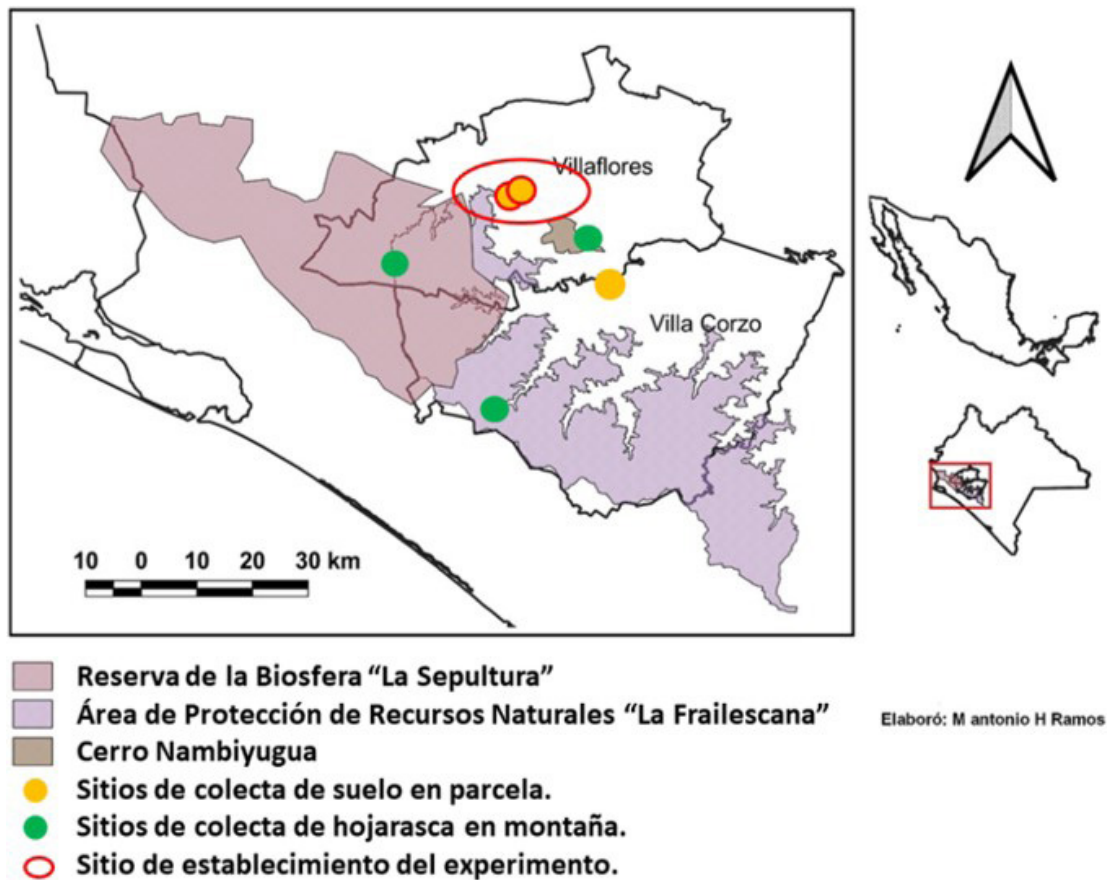
## Materiales y métodos

### Ubicación del experimento

El experimento se estableció en Villaflores, Chiapas en la localidad de Dr. Domingo Chanona, con coordenadas 16°20'18.4" latitud Norte y 93°26'48.4" latitud Oeste y altitud de 724 msnm (Figura 1), durante el ciclo productivo primavera-verano 2021 del agroecosistema maíz.

Los consorcios microbianos se colectaron en seis puntos de la región Frailesca: tres en áreas de conservación (Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) “La Frailescana”, el Cerro “Nambiyugua” y la Reserva de la Biósfera “La Sepultura”) y tres sitios de parcelas de cultivo de maíz (dos del municipio de Villaflores, y uno en Villa Corzo, Chiapas) (Figura 1). De cada área de colecta se obtuvo una muestra compuesta de hojarasca y suelo a profundidad de 0 a 10 cm. Se realizó la reproducción y activación de los microorganismos con la técnica de de Suchini-Ramírez (2012) modificada, se utilizaron materiales disponibles localmente (Macías-Coutiño, 2022).

Figura 1. Ubicación del sitio experimental y áreas de colecta de los consorcios microbianos.



### Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 28 unidades experimentales, en dos parcelas con manejo diferenciado de acuerdo a las actividades que cada productor acostumbra a realizar. Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 3.2 m por 5 m (16 m<sup>2</sup>), con una separación entre tratamientos de 0.8 m y entre repeticiones de 1.2 m. El área experimental utilizada es de 20 m de largo por 24.5 m de ancho.

Se diferenciaron las parcelas con respecto a la fertilización que los productores realizaron: Parcela 1, fertilización química (600 kg urea) + pollinaza (240 kg), y Parcela 2, fertilización química (900 kg de urea). Los tratamientos fueron el testigo y los seis consorcios microbianos (MM1, MM2, MM3, MP1, MP2, MP3). Los consorcios microbianos se aplicaron al suelo, sobre la base de la planta con una dosis del 100 % en tres momentos: 20, 40 y 60 días después de la siembra (DDS).

### Análisis económico

Para el análisis económico, se consideró la metodología propuesta por el CIMMYT (1998). Se estimó rendimiento de grano por hectárea de cada tratamiento, se consideró el costo de producción del cultivo y el costo de elaboración de los biofertilizantes.

Se realizó un análisis de costos para la elaboración de los consorcios microbianos, para lo que se generaron dos ecuaciones de costos, para microorganismos de montaña:

$$C=7M+13Mz+150J+2.63 km \quad (1)$$

Y para consorcios de parcelas:

$$C=7M+13Mz+150J \quad (2)$$

Dónde:  $M$ = kg de maíz,  $Mz$ = kg de melaza,  $J$ = Jornales y  $km$ = distancia en kilómetros para la recolección de inóculo.

Se determinó el costo total por hectárea considerando el manejo que realiza el productor y la aplicación de los consorcios. La utilidad económica por tratamiento se fijó por diferencia de venta de grano menos el costo total. Para la repuesta productiva se comparó el rendimiento de cada tratamiento con el testigo y para la respuesta económica se comparó la utilidad económica de cada tratamiento con consorcio microbiano respecto al testigo, ambas respuestas se expresaron en porcentajes.

Se realizó un ANOVA y la comparación de medias por la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) con el paquete estadístico SPSS Statistics versión 24.

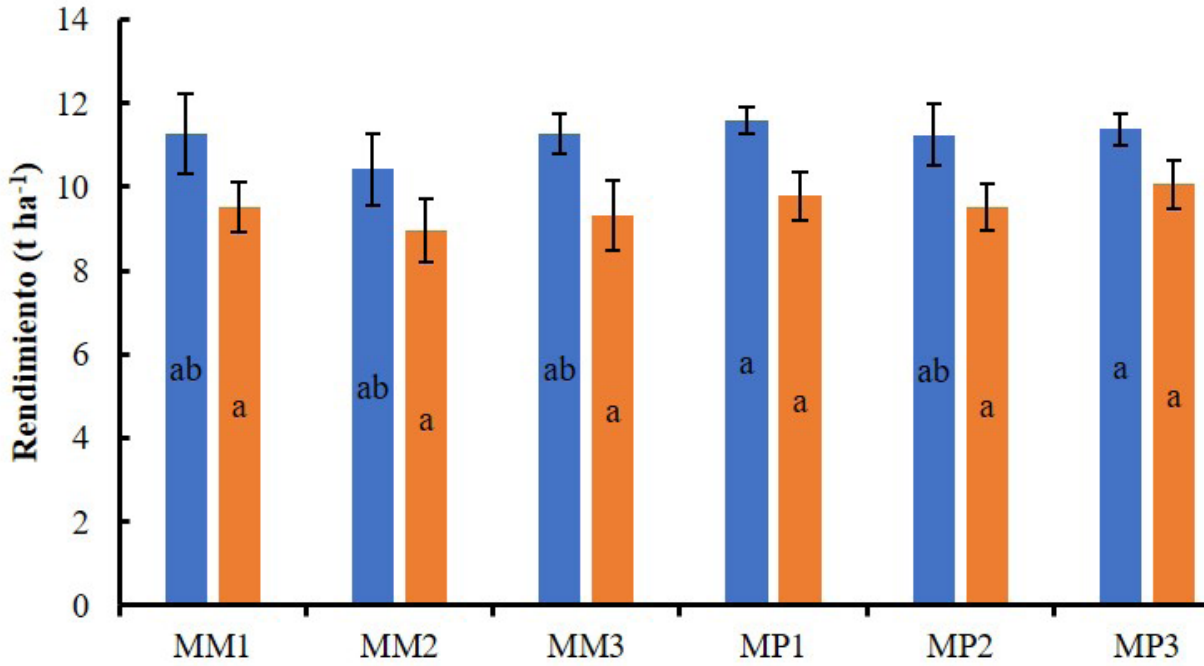
## Resultados

### Rendimiento

En el rendimiento de grano se encontraron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) en la Parcela 1. Los tratamientos MP1 y MP3, con  $11.6 \text{ t ha}^{-1}$  y  $11.4 \text{ t ha}^{-1}$  respectivamente, superaron estadísticamente al testigo con un rendimiento de  $9.5 \text{ t ha}^{-1}$  (Figura 2). La respuesta productiva indica que se obtuvo 22% mayor producción con el consorcio MP1 respecto al testigo (Cuadro 1).

En la Parcela 2, a pesar de que no existieron diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre tratamientos, solo un incremento numérico donde sobresalieron los consorcios procedentes de parcelas, los tratamientos MP3 con  $10.1 \text{ t ha}^{-1}$  y MP1 con  $9.8 \text{ t ha}^{-1}$  respectivamente (Figura 2). En la Parcela 2 la respuesta productiva con datos negativos, muestran el porcentaje del rendimiento que fue menor el tratamiento con microorganismos comparado con el testigo. Con los tratamientos MP1 y MP3 con 1% y 4% respectivamente, la respuesta productiva fue positiva comparado con el testigo (Cuadro 1).

Figura 2. Rendimiento de grano de maíz en dos parcelas en la localidad Dr. Domingo Chanona, Villaflores en el ciclo P-V 2021. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (Tukey,  $p \leq 0.05$ ). EE= Error estándar. NS= No significativo. MM1= La Frailescana. MM2= La Sepultura. MM3= Nambiyugua. MP1= Fertilización química. MP2= Fertilización química+pollinaza. MP3= Villa Corzo. T= Testigo



### Respuesta económica

El costo de producción, en ambas parcelas, se obtuvo con los consorcios de montaña por el gasto que se generó al colectarlos fuera del agroecosistema. El menor costo de producción fue con el tratamiento testigo, también para ambas parcelas.

En la Parcela 1 la mayor utilidad económica por hectárea se obtuvo con MP1 con \$47,698.7, este tratamiento fue superior estadísticamente al testigo con \$36,175.0. La respuesta económica para el tratamiento MP1 señala que se obtuvo una ganancia superior del 33% respecto al testigo (Cuadro 1).

En la Parcela 2 no se observaron diferencias significativas en la utilidad económica. Sin embargo, se observó una tendencia donde el tratamiento MP3 fue mayor, la respuesta económica de este tratamiento indica que se obtuvo una ganancia de 3% comparado con el testigo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento de grano de maíz y análisis económico en dos parcelas en la localidad Dr. Domingo Chano- na, Villaflores en el ciclo P-V 2021.

Tratamiento (t ha <sup>-1</sup> )	Rendimiento	Costo total	Utilidad	Respuesta	Respuesta	
	(\$ ha <sup>-1</sup> )	(\$ ha <sup>-1</sup> )	productiva	económica		
Parcela 1	MM1	11.3	23,102.3	45,263.5 ab	20%	28%
	MM2	10.4	22,774.2	40,344.2 ab	10%	12%
	MM3	11.3	22,938.3	45,365.6 ab	19%	26%
	MP1	11.6	22,528.1	47,698.7 a	22%	33%
	MP2	11.2	22,528.1	45,634.7 ab	19%	28%
	MP3	11.4	22,528.1	46,463.9 ab	20%	30%
	Testigo	9.5	21,400.0	36,175.0 b	0%	0%
Significancia			0.029			
Parcela 2	MM1	9.5	26,227.3	31,492.8	-2%	-8%
	MM2	9.0	25,899.2	28,359.7	-7%	-16%
	MM3	9.3	26,063.3	30,430.2	-4%	-11%
	MP1	9.8	25,653.1	33,647.1	1%	-2%
	MP2	9.5	25,653.1	32,107.2	-2%	-6%
	MP3	10.1	25,653.1	35,343.9	4%	3%
	Testigo	9.7	24,525.0	34,339.8	0%	0%
Significancia			NS			

Letras diferentes en parcelas indican diferencias significativas (Tukey,  $p \leq 0.05$ ). MM1= La Frailescana. MM2= La Sepultura. MM3= Nambiyugua. MP1= Fertilización química. MP2= Fertilización química+pollinaza. MP3= Villa Corzo. T= Testigo.

## Discusión

### Rendimiento de grano

En rendimiento, en la parcela con fertilización química + pollinaza se observaron diferencias significativas entre tratamientos, lo que coincide con Martínez-Reyes et al., (2018), en un trabajo realizado en Villaflores, Chiapas, donde se tuvo un aumento en el rendimiento de grano de maíz como resultado de la aplicación de microorganismos benéficos. Así también, Castañeda-Hidalgo et al. (2021) reportó diferencias significativas y mayores rendimientos con los tratamientos de biofertilización + fertilizantes químicos.

Zermeño-González et al., (2015), señalan que la aplicación combinada de fertilizantes químicos con inoculación microbiana pueden mejorar las condiciones nutrimentales para el cultivo y en consecuencia se obtiene mayor rendimiento (Guardiola-Márquez et al., 2019), y además permite a largo plazo la sustitución de fertilizantes químicos (Coutiño-Puchuli et al., 2023). En el cultivo de maíz, Tencio (2014), reportó que con la aplicación de microorganismos benéficos se obtuvieron rendimientos mayores en comparación a los tratamientos donde no se usaron. La aplicación de biofertilizantes mejoran las condiciones del cultivo de maíz si se aplican de forma continua en más de tres ciclos (Toro et al., 2008).

Por otro lado en la parcela con fertilización química no hubo diferencia significativa entre tratamientos. Estos resultados coinciden con Macías-Coutiño (2022), quien en el sistema convencional no encontró diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos con microorganismos de montaña de la región Frailesca. Así también, en otras investigaciones realizadas en el cultivo de maíz encontraron rendimientos similares estadísticamente entre el testigo de fertilización química con los tratamientos con biofertilización (García-Olivares et al., 2007; Santillana-Villanueva, 2006; Tadeo-Robledo et al., 2017; Flores et al., 2021). No obstante, estos resultados difieren con los presentados por Montejo-Martínez et al. (2018), que obtuvieron 8% más de rendimiento con biofertilización comparado con el tratamiento testigo.

En las dos parcelas evaluadas en este trabajo, los promedios más altos en rendimiento se obtuvieron con la aplicación de consorcios microbianos procedentes de parcelas de maíz, esto puede deberse a que los microorganismos que se aplicaron ya están adaptados a las condiciones de manejo del cultivo, lo cual asegura mayor efectividad en campo, esto ya se ha demostrado en cultivos diferentes y por otros autores quienes reportan que la eficiencia de los inóculos microbianos aumenta cuando se utilizan especies nativas (Armenta-Bojórquez et al., 2010; Santos-Villalobos et al., 2018; Sood et al., 2018; Guardia-Márquez et al., 2021). Según Noh-Medina et al., (2014), otros factores que influyen en el rendimiento son la especificidad y concentración de microorganismos benéficos que contengan los consorcios microbianos al aplicarlos en el cultivo de maíz.

### Análisis económico

En la Parcela 1 la utilidad mostró diferencia estadísticamente significativa, este resultado coincide con Castañeda-Hidalgo et al. (2021), con el análisis económico que realizaron, los tratamientos de fertilización química + microorganismos fueron estadísticamente superior al testigo con fertilización química. Así también, los resultados de Martínez-Reyes et al. (2018), mostraron mayor beneficio económico en el cultivo de maíz al adicionar un biofertilizante a la fertilización química.

Aunque en la Parcela 2 no se encontraron diferencias significativas en la utilidad, García-Olivares et al. (2012) lograron incrementar la rentabilidad del cultivo de maíz al disminuir los costos por fertilización química, esto se logró con la aplicación de biofertilizantes y la disminución en cada ciclo de la fertilización química. Por ello, se recomienda que los consorcios microbianos sean empleados como complemento a la fertilización, con la finalidad de sustituir los insumos químicos a mediano o largo plazos (Alarcón-Camacho et al., 2019; González-Márquez et al., 2021).

Aunque en la Parcela 2 no se encontraron diferencias significativas, los beneficios con el uso de microorganismos son de otro tipo, al incrementar la rentabilidad del cultivo de maíz y reducir los costos de la fertilización química, lo que coincide con lo reportado por García-Olivares (2012); por lo que a largo plazo, se apreciaría en la sustentabilidad del sistema al mejorar la biota del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

## Conclusiones

El efecto de los diferentes consorcios microbianos con la fertilización química, resultó ser importante como alternativa para incrementar el rendimiento y utilidad económica del cultivo de maíz.

En la Parcela 1, en rendimiento de grano, todos los tratamientos fueron mayor al testigo, el consorcio MP1 fue estadísticamente mayor con un rendimiento de 11.6 t ha<sup>-1</sup>. En la Parcela 2 no se encontraron diferencias significativas en rendimiento de grano, pero con los consorcios procedentes de parcelas se obtuvo rendimientos numéricamente superiores al testigo.

Considerando las variables económicas, el mejor tratamiento en la Parcela 1 fue MP1, que presentó mayor utilidad y respuesta económica. En la Parcela 2 no se encontraron diferencias significativas, sin embargo destacó numéricamente el consorcio MP3.

## Referencias citadas

- Alarcon-Camacho, J., Recharte Pineda, D. C., Yanqui Díaz, F., Moreno LLacza, M., Montes Yarasca, I. M., y Buendía Molina, M. A. (2019). Elaboración de un biofertilizante a partir de microorganismos eficientes autóctonos en Perú. *Anales Científicos*, 80(2), 515–522.
- Armenta-Bojórquez, A. D., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J. R., Apodaca-Sánchez, M. Á., Gerardo-Montoya, L., y Nava-Pérez, E. (2010). Biofertilizantes en el desarrollo agrícola de México. *Ra Ximhai*, 6(1), 51-56.
- Beltrán-Pineda, M. E., y Bernal-Figueroa, A. A. (2022). Biofertilizantes: alternativa biotecnológica para los agroecosistemas. *Revista Mutis*, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1771>
- Castañeda-Hidalgo, E., Vásquez-Cruz, M. A., Santiago, G. M., Robles-Pérez, C., y Lozano-Trejo, S. (2021). Valoración sustitutiva de biofertilizantes en el cultivo de maíz en cinco regiones del estado de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 8(11), 25-35.
- Castro-Barquero, L., Murillo-Roos, M., Uribe-Lorío, L. y Mata-Chinchilla, R. (2015). Inoculación al suelo con *Pseudomonas fluorescens*, *Azospirillum oryzae*, *Bacillus subtilis* y microorganismos de montaña (MM) y su efecto sobre un sistema de rotación soya-tomate bajo condiciones de invernadero. *Agronomía Costarricense*, 39(3), 21-36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=436/43642604002>
- CEIEG, Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas. (12 de octubre de 2021). *Chiapas información agrícola 2020*. [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/BECH/Cuaderno\\_Agricultura\\_2020.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/BECH/Cuaderno_Agricultura_2020.pdf)
- CIMMYT, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (1998). *La formación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un Manual Metodológico de Evaluación Económico*. México D. F. 79 pp.
- Coutiño-Puchuli, A. E., Peña-Borrego, M. D., y Infante-Jiménez, Z. T. (2023). Estudio bibliométrico sobre biofertilizantes en México durante el período 2015-2020. *Terra Latinoamericana*, 41, 1-14. e1449. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1449>



- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Base de datos FAOSTAT*. Roma, Italia: FAO. Recuperado 19 de Julio de 2020. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Flores, Y. E., Romero, A. J., Torres, A. M., Briceño, F. A., y García, A. J. (2021). Efecto de abonos biológicos y fertilizantes químicos en el cultivo de maíz, FLASA Cojedes Venezuela. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 6(1), 21–27.
- García-Olivares, J. G., Moreno-Medina, V. R., Rodríguez-Luna, I. C., Mendoza-Herrera, A., y Mayek-Pérez, N. (2007). Efecto de cepas de *Azospirillum brasilense* en el crecimiento y rendimiento de grano del maíz. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 30(3), 305-305.
- García-Olivares, J., Mendoza-Herrera, A., y Mayek-Pérez, N. (2012). Efecto de *Azospirillum brasilense* en el rendimiento del maíz en el norte de Tamaulipas, México. *Universidad y ciencia*, 28(1), 79–84.
- González-Márquez, L. C., Félix-Gastélum, R., Sandoval-Romero, J. A., Escobedo-Urías, D. C., y Longoria-Espinoza, R. M. (2021). Characterization of biofertilizers used in the agricultural valley of Guasave, Sinaloa, Mexico. *Terra Latinoamericana*, 39.
- Guardiola-Márquez, C. E., Figueroa-Montes, M. L., Pacheco-Moscoa, A., y Senés-Guerrero, C. (2021). Native microbial consortia improve maize shoot and root systems at early developmental stages in a seedbed assay. *Scientia fungorum*, 51.
- Guardiola-Márquez, C.E., Pacheco-Moscoa, A., Senés-Guerrero, C. (2019). Evaluación de biofertilizantes a base de microorganismos y lixiviado de vermicomposta en cultivos de interés económico en México. *Agro Productividad*, 12(3), 53-62. <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1348>
- Guevara-Hernández, F., Rodríguez-Larramendi, L. F., Hernández-Ramos, M. A., Fonseca-Flores, M., Pinto-Ruiz, R., y Reyes-Muro, L. (2015). Eficiencia energética y económica del cultivo de maíz en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura”, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(8), 1929-1941.
- Macías-Coutiño, P. (2022). Evaluación de microorganismos de montaña en el agroecosistema maíz (*Zea mays* L.) de la región Frailesca, Chiapas [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Martínez-Aguilar, F. B., Guevara-Hernández, F., Aguilar-Jiménez, C. E., Rodríguez-Larramendi, L. A., Reyes-Sosa, M. B y La O-Arias, M. A. (2020). Caracterización físico-química y biológica del suelo cultivado con maíz en sistemas convencional, agroecológico y mixto en la Frailesca, Chiapas. *Terra Latinoamericana*, 38: 871-881. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i4.793>
- Martínez-Reyes, L., Aguilar-Jiménez, C. E., Carcaño-Montiel, M. G., Galdámez-Galdámez, J., Morales-Cabrera, J. A., Martínez-Aguilar, F. B., Llaven-Martínez, J., y Gómez-Padilla, E. (2018). Biofertilización y fertilización química en maíz (*Zea mays* l.) en Villaflores, Chiapas, México. *Siembra*, 5(1), 026–037. <https://doi.org/10.29166/siembra.v5i1.1425>

- Montejo-Martínez, D., Casanova-Lugo, F., García-Gómez, M., Oros-Ortega, I., Díaz-Echeverría, V., Morales-Maldonado, E. (2018). Respuesta foliar y radical del maíz a la fertilización biológica-química en un suelo Luvisol. *Agronomía Mesoamericana*, 29(2), 324-340. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43755165008>
- Noh-Medina, J., Yam-Chimal, C., Borges-Gómez, L., Zúñiga-Aguilar, J. J., y Godoy-Hernández, G. (2014). Aislados bacterianos con potencial biofertilizante para plántulas de tomate. *Terra Latinoamericana*, 32(4), 273-281.
- Polo-Franco, R. (2022). “Biofertilizantes” una revisión sistemática de la literatura científica en los últimos 10 años. *High Tech-Engineering Journal*, 2(1), 90-97.
- Rosabal-Ayan, L., Macías-Coutiño, P., Maza-González, M., López-Vázquez, R., y Guevara-Hernández, F. (2021). Microorganismos del suelo y sus usos potenciales en la agricultura frente al escenario del cambio climático. *Magna Scientia UCEVA*, 1(1), 104–117. <https://doi.org/10.54502/msuceva.v1n1a14>
- Santillana-Villanueva, N. (2006). Producción de biofertilizantes utilizando *Pseudomonas* sp. *Ecología aplicada*, 5(1-2), 87-91.
- Santos-Villalobos, S. de los, Parra-Cota, F. I., Herrera-Sepúlveda, A., Valenzuela-Aragón, B., y Estrada-Mora, J.C. (2018). Colección de microorganismos edáficos y endófitos nativos para contribuir a la seguridad alimentaria nacional. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(1), 191-202. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.858>
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2022).. Anuario estadístico de la producción agrícola. <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sood, G., Kaushal, R., Chauhan, A., y Gupta, S. (2018). Indigenous plant-growth-promoting rhizobacteria and chemical fertilisers: impact on wheat (*Triticum aestivum*) productivity and soil properties in North Western Himalayan region. *Crop and Pasture Science*, 69(5), 460-468.
- Suchini-Ramírez, J. G. (2012). Innovaciones agroecológicas para una producción agropecuaria sostenible en la región del Trifinio. Turrialba, C. R.: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Tadeo-Robledo, M., García-Zavala, J. J., Alcántar-Lugo, H. J., Lobato-Ortiz, R., Gómez-Montiel, N. O., Sierra-Macías, M., Irizar-Garza, M. B. G., Valdivia-Bernal, R., Zaragoza-Esparza, J., y Martínez-Yáñez, B. (2017). Biofertilización en híbridos de maíz androestéridos y fértiles para los Valles Altos de México. *Terra Latinoamericana*, 35(1), 65-72.
- Tencio, R. (2014). Uso de microorganismos benéficos en la agricultura orgánica en Costa Rica. *Ambientico*, 2014(243), 41-46.
- Toro, M., Bazó, I., y López, M. (2008). Micorrizas arbusculares y bacterias promotoras de crecimiento vegetal, biofertilizantes nativos de sistemas agrícolas bajo manejo conservacionista. *Agronomía Tropical*, 58(3), 215-221.
- Zermeño-González, A., Mendez-López, G., Rodríguez-García, R., Cadena-Zapata, M., Cárdenas-Palomo, J. O., y Catalán-Valencia, E. A. (2015). Biofertilización de vid en relación con fotosíntesis, rendimiento y calidad de frutos. *Agrociencia*, 49(8), 875-887.



**EJE TEMÁTICO**  
**PRODUCTOS ORGÁNICOS**  
**Y NORMATIVIDAD**



## Agroturismo y turismo rural sostenible, un modelo bajo la perspectiva sistémica

### Agrotourism and sustainable rural tourism, a model from the systemic perspective

Morales Zamorano, Luis Alberto<sup>1\*</sup>; Thomé Ortiz, Humberto<sup>3</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>2</sup>; Cuevas Merecías, Imelda<sup>1</sup>; Soriano Suárez del Real, José Felipe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de México

\*lmorales@uabc.edu.mx

#### Resumen

El limitado aprovechamiento de oportunidades en zonas rurales se ha visto reflejado en pobreza de sus comunidades asociado a un deficiente desarrollo económico y social. Las políticas sociales y de inversión de recursos económicos a estas zonas, muchas veces marginadas, deja entrever la existencia de posibles situaciones que se pueden mejorar, con el uso sostenible de su patrimonio social y natural si se integra a ciertos impulsores que posiblemente no lo han hecho de una manera eficiente a favor de las comunidades rurales involucradas. Bajo este contexto, esta investigación realiza una investigación exploratoria y transversal del agroturismo y del turismo rural, basada en la teoría de sistemas que inciden sobre los diferentes factores que utilizan al turismo rural y el agroturismo como promotores del desarrollo rural sostenible. El análisis considera diferentes modelos publicados relacionados con el agroturismo y el turismo rural, lo cual permite involucrar a los más importantes impulsores del desarrollo, conocidos como “las hélices” o impulsores del desarrollo rural sostenible. Bajo situaciones muy particulares de patrimonio rural y uso o aprovechamiento de sus valiosos recursos, fueron seleccionados estos factores. Bajo la consideración del marco anterior se construye un modelo de relaciones interdependientes entre el turismo rural y agroturismo con 5 impulsores del desarrollo rural que pudieran permitir, considerando principios de sostenibilidad e interdependencia, fortalecer a las comunidades rurales involucradas y reducir el despoblamiento o migración de pobladores jóvenes hacia zonas urbanizadas.

#### Palabras clave

Zonas rurales, Turismo, Sostenibilidad, Patrimonio natural, Hélices del desarrollo.

## Abstract

The limited use of opportunities in rural areas has been reflected in the poverty of their communities associated with deficient economic and social development. The social policies and the investment of economic resources in these areas, which are often marginalized, hint at the existence of possible situations that can be improved, with the sustainable use of their social and natural heritage, if certain drivers are integrated that may not have done in an efficient way in favor of the rural communities involved. In this context, this research carries out an exploratory and cross-sectional investigation of agritourism and rural tourism, based on the theory of systems that affect the different factors that use rural tourism and agritourism as promoters of sustainable rural development. The analysis considers different published models related to agritourism and rural tourism, which allows the involvement of the most important drivers of development, known as “the propellers” or drivers of sustainable rural development. Under very particular situations of rural heritage and use or exploitation of its valuable resources, these factors were selected. Under the consideration of the previous framework, a model of interdependent relations between rural tourism and agritourism is built with 5 drivers of rural development that could allow, considering principles of sustainability and interdependence, to strengthen the rural communities involved and reduce depopulation or migration of youth settlers to urbanized areas.

## Keywords

Rural areas, Tourism, Sustainability, Natural heritage, Propellers of development.

## Introducción

El Turismo Rural es toda modalidad turístico-recreativa que se desarrolla en establecimientos del ámbito rural o en sus inmediaciones, y que permite al visitante conocer, compartir y aprender otras costumbres y tradiciones a través de actividades cotidianas, productivas y culturales, sensibilizándolo sobre el respeto y el valor de la identidad cultural de las comunidades y pueblos rurales (SECTUR, 2009).

De acuerdo a Barrera & Muñoz, (2003), el Sistema Turístico Rural (STR) incluye diferentes modalidades de turismo, entre las que se encuentran: Agroturismo, Turismo Cultural, Turismo Deportivo, Turismo Educativo, Turismo de Aventura, Técnico-Científico, Turismo de Salud, Turismo de Eventos, Turismo Gastronómico, Turismo Étnico, Ecoturismo, Turismo en Comunidades de Recreación y Retiro, Turismo Religioso y Turismo Esotérico.

Por otra parte, el Agroturismo se ha definido de muchas maneras y ha sido clasificado como un tipo de “turismo de nicho”. Constabel y colaboradores (2008: 27) lo definieron como “una modalidad de turismo, desarrollada en predios rurales, por residentes

cuya principal actividad económica y/o fuente de ingreso es la explotación silvoagropecuaria... donde el huésped puede participar activamente de las faenas productivas”.

Con respecto a los promotores del desarrollo, conocidos como “hélices”, algunos autores han publicado solo a la triple hélice (Educación, Empresa, Estado) como un modelo espiral para la innovación (Etzkowitz, 2002). Otros autores hacen referencia a una cuarta hélice, representada por la sociedad civil (Carayannis y Campbell, 2009), mientras que la quinta hélice mencionan algunos autores que puede ser el sistema político (Martínez-Gutiérrez, 2012), y otros que es el entorno natural o hasta la misma innovación (Machado, et al., 2018; Castillo-Vergara, 2020).

Finalmente, un sistema turístico es una estructura compuesta de diversas variables coordinadas entre sí, que ayuda a la comprensión del turismo. Entre las variables involucradas se encuentran la oferta turística, la demanda (turismo), la superestructura, la infraestructura y el territorio (Pineda Reasco, Sojos López & Calle Iñiguez, 2019).

Panosso (2008: 37) considera que el abordaje sistémico del turismo es un paradigma reciente que ha logrado gran alcance en su interpretación, debido a su acercamiento más estrecho con la realidad, así como a la múltiple interdependencia de factores que involucra. Lo anterior conduce al carácter sostenible del turismo, el cual establece una estrecha interrelación entre el medioambiente (patrimonio natural, Respeto, valores, vida, equilibrio, visión) con la sociedad (patrimonio cultural, tradiciones, religión, dialectos, vestido, alimentos) y la economía (reparto equitativo, infraestructura, vías de comunicación, transporte). López Olivares (2006) analizó el aporte del turismo al desarrollo sostenible en países centroamericanos, lo cual condujo a afirmar que “la actividad turística participa de un sistema integrado de interacción continua, al constituirse el turismo como un sistema funcional y dinámico, a la vez que socioeconómico y espacial complejo, donde se interrelacionan diferentes elementos en continuo proceso de reajuste”.

Con la finalidad de identificar los alcances y limitaciones que presentan algunos de los modelos teórico-prácticos acerca del sistema turístico se ha caracterizado al turismo desde una visión sistémica.

Son varias las posiciones teóricas que han servido de base para la explicación sistémica del turismo. Entre ellas se encuentran:

- a. Teoría General de Sistemas (GS) de Von Bertalanffy, (1968)
- b. Teoría de Sistemas Funcionales (TSF) de Ludwig Von Bertalanffy (1950)
- c. Teoría de Sistemas Dinámicos (TSD) de John Forrester, (1950)
- d. Teoría de Sistemas Complejos (TSC) de Rolando García (2009)

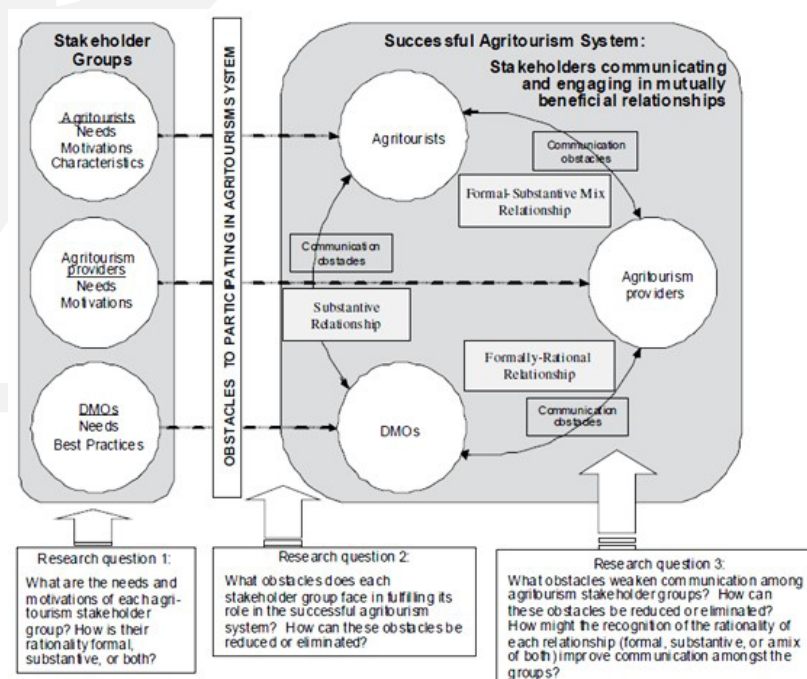
La Teoría de Sistemas Funcionales (TSF) describe al turismo como un enlace comunicativo entre distintos subsistemas, a partir de la lógica de cada uno, lo cual sirve como un medio de acoplamiento entre diferentes subsistemas del sistema social para lograr su funcionalidad. La teoría de los Sistemas Dinámicos (TSD), muestra el sistema

turístico como una estructura compuesta de diversas variables, a través de las cuales se logra representar el comportamiento y la dinámica del turismo con entradas y salidas en el tiempo, con el fin de lograr hacer predicciones, considerando la influencia del entorno. Los modelos de sistemas turísticos basados en la Teoría de Sistemas Complejos (TSC), muestran una relación de dependencia entre los diferentes actores involucrados del turismo con su entorno inmediato.

En este estudio, el término “modelo” será utilizado como una expresión que permita representar la realidad de una forma simplificada. Los modelos turísticos, clasificados bajo la perspectiva de la teoría de sistemas, han descrito los elementos que forman parte del sistema turístico y sus interrelaciones. A este respecto, Panosso & Lohmann, (2012), afirman que un sistema debe contener; el medio ambiente el cual es el lugar donde se encuentran las unidades o partes que lo constituyen, las relaciones entre las unidades y el sistema, las entradas, las salidas, el control o retroalimentación y el modelo.

Un estudio sobre el agroturismo sistémico, realizado en USA, condujo a la propuesta de un modelo que examina las necesidades y los obstáculos de familias de agricultores (proveedores de agroturismo), de Organizaciones de Marketing Destino (OMD) y de agroturistas. Aborda motivaciones y necesidades de cada uno de estos tres grupos de partes interesadas para participar en un sistema de agroturismo y afirma que el modelo propuesto, aplicado en el campo, podría conducir a recomendar estrategias para mejorar el éxito del sistema de agroturismo (McGehee, 2007, Fig. 1).

Figura 1. Modelo de agroturismo sistémico que interrelaciona a las partes interesadas con la oferta, turistas y proveedores



Fuente: McGehee, (2007)



Vázquez Ramírez y colaboradores (2013), por su parte, analizaron las perspectivas teórico-metodológicas de Bertalanffy, Forrester, García y Luhmann, enfatizando los alcances y limitaciones de las principales ideas que enmarcan teóricamente cada una de esas perspectivas. Terminaron elaborando un modelo de Sistema Turístico Complejo, representándolo con una secuencia de 4 pasos: Sociedad local con sus recursos naturales, los Problemas sociales y ambientales, Desarrollo local sustentable y Turismo armónico (figura 2).

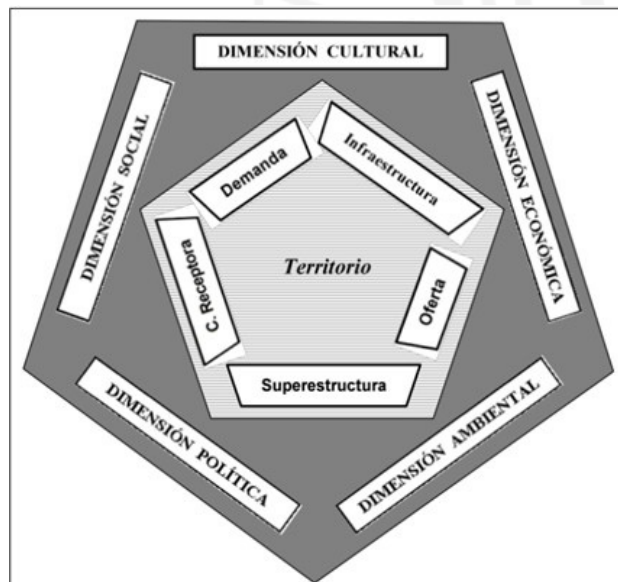
Figura 2. Ejemplificación del sistema turístico complejo, elaborado a partir de la propuesta de Segrado (2002)



Fuente: Vázquez Ramírez, Osorio García, Arellano Hernández, & Torres Nafarrate, (2013).

Más adelante, Varisco (2016) describió un sistema turístico aplicado al turismo rural, formado por 5 dimensiones que inciden sobre un territorio, en donde se encuentran 5 subsistemas: la Oferta turística, la Demanda (el turista), la Infraestructura, la Superestructura, y la Comunidad receptora (fig. 3).

Figura 3. Modelo de Sistema Turístico, propuesto por Varisco (2016)



Fuente: Varisco, 2016.

Con base en el marco conceptual antes descrito y con el objetivo de proponer un modelo de sistema turístico que permita analizar el turismo rural y el agroturismo como parte de un mecanismo sistémico que induzca a un mejor desarrollo rural, se describe la siguiente metodología.

### Metodología

A manera de justificación, esta propuesta nace de haber identificado el ejercicio desarticulado de los responsables de promover el turismo rural en México, lo cual representa grandes oportunidades para el desarrollo de territorios marginados.

El estudio está dirigido a diseñar un modelo sistémico del turismo rural y agroturismo que integre a los 5 grandes promotores del desarrollo (Estado, Educación, Empresa, Sociedad civil y Mercado) a quienes, en este estudio, llamamos las “5 hélices del desarrollo rural sostenible”. El modelo de sistema turístico permite analizar al turismo rural y el agroturismo como aportadores de gran importancia para el logro del desarrollo rural. Se considera que para poder representar la interacción entre los elementos que participan en el sistema turístico mencionado se deberá considerar la incidencia de las 5 hélices del desarrollo rural sostenible sobre el territorio, en donde exista la oferta de productos turísticos, integrados por comunidades rurales y/o realizados por empresas agropecuarias en funcionamiento.

Este estudio tiene como propósito obtener un modelo sistémico que pudiera dar pauta a un nuevo paradigma del turismo rural. Parte de los resultados conducirán a ponderar la participación que representa el turismo rural y el agroturismo, como ofertas complementarias que están dispuestos a desarrollar tanto las comunidades rurales (Sociedad Civil) como empresas agropecuarias (Agrícolas, Ganaderas, Pesqueras y Acuaculturales)

Con el fin de optimizar el valor del turismo rural y del agroturismo se hará necesario verlos desde una perspectiva sistémica. Centrada en del deseo de experimentar sensaciones y vivencias únicas. Así, los atractivos estarán dirigidos a cubrir por lo menos 6 aspectos: Vivir la actividad agropecuaria sostenible (agricultura, ganadería, pesca, acuacultura) e Interacción directa del turista con los productos agrícolas, ganaderos, pesqueros y/o acuaculturales; Realizar recorridos por la finca para ver animales de rancho (aves y ganado), árboles, plantas, flora y fauna silvestre, etc.; Apreciar la cultura auténtica del medio rural, como los alimentos preparados y en conserva (sabores naturales), disfrutar de la organización, el orden, la limpieza; Disfrutar del patrimonio natural (paisajes, agua, aire puro, olores a campo); tener acceso a servicios básicos y complementarios (agua potable, electricidad, hospedaje e internet); y tener la opción de poder realizar actividades de recreación, educación y entretenimiento.

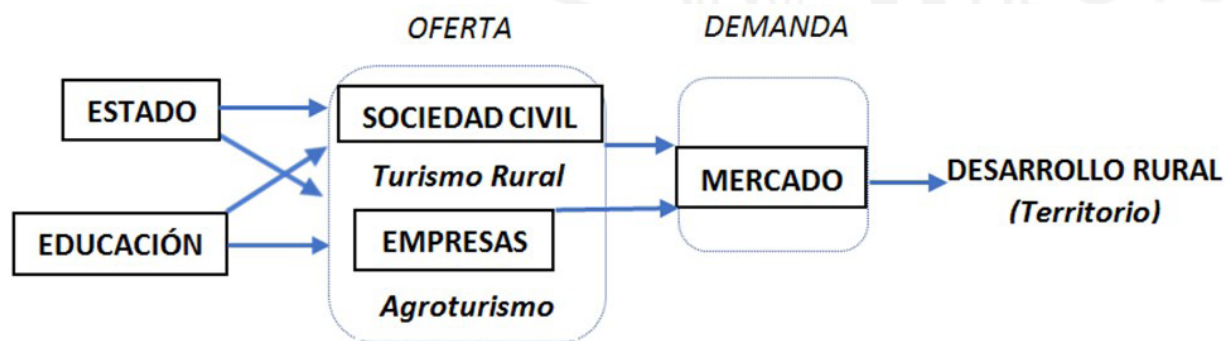
En este estudio se considera también el esfuerzo concertado que realizan los diferentes niveles de gobierno, con sus marcos de apoyo, la colaboración y el fortalecimiento

de los vínculos entre los pequeños productores rurales con las comunidades rurales, al sector de la educación, así como a la industria turística.

## Resultados

La propuesta de modelo para el desarrollo rural sostenible (MDRS) muestra una clara lógica causal y al mismo tiempo, sencillez. Como se puede apreciar en la figura 4, existe un mercado turístico deseoso de satisfacer sus deseos de ocio, recreación, educación y de vivir experiencias en medios naturales. Todo esto lo pueden ofrecer los valores y patrimonios del medio rural, debido a su característica de ser territorios naturales, productores de alimento y con una cultura e identidad propias, lo cual los hace muy atractivos.

Figura 4. Modelo para el Desarrollo Rural Sostenible.



La explicación del modelo propuesto se realiza describiendo cada uno de los elementos del sistema turístico para el desarrollo rural sostenible, como sigue:

### Estado (Superestructura)

La primera hélice del desarrollo territorial, representada por el Estado, requiere de la consideración interdependiente por lo menos 4 dimensiones:

- a. *Dimensión Económica:* Fomento al desarrollo económico, turístico y social de comunidades rurales. Debe considerar Vías de acceso, apoyo de entidades gubernamentales en promoción, gestión y otros elementos de la superestructura.
- b. *Dimensión Política:* Leyes, reglamentos y normas oficiales que establezcan marcos funcionales y requisitos de cumplimiento, para el logro del desarrollo rural sostenible.
- c. *Dimensión Social:* Incluye a actores locales en materia de apoyo social. Puede incluir a asociaciones, colegios, cámaras o cualquier tipo de organización que pudiera aportar u ofrecer su apoyo al desarrollo del turismo rural.
- d. *Dimensión Ambiental:* Se refiere a lucha constante por el logro de la Sostenibilidad, con la ayuda o apoyo de Secretarías, Centros o Direcciones del Estado.

### Educación (Institucional)

La vinculación de las instituciones de educación superior, como universidades e institutos de investigación, representan un apoyo fundamental en materia de conocimiento, logística y propuesta de estrategias para el desarrollo turístico en zonas rurales.

- a. Instituciones de educación media y superior, públicas y privadas
- b. Ofrecer talleres de capacitación turística: mostrar al emprendedor local las diferentes formas de sistematizar la información y evaluar su patrimonio natural y cultural, para transformarlo en atractivos turísticos. Capacitar al emprendedor en el manejo de otros idiomas. Capacitarlo en generar valor al destino: buena imagen, orden, limpieza, áreas verdes, seguridad.
- c. Institutos de investigación y desarrollo regional
- d. Asociaciones civiles, no gubernamentales

### Oferta (Infraestructura)

La oferta para el turismo rural y el agroturismo estará integrada por los proyectos de destino turístico que proponga la sociedad civil de zonas rurales y por las fincas que deseen abrir sus actividades productivas a la prestación de servicios turísticos dentro de sus instalaciones. La oferta incluye lo atractivo del patrimonio natural y cultural, que cuente con equipo e infraestructura como servicios de agua, electricidad, sanitario y hasta Internet. Cabe agregar que el destino debe agregar seguridad y comodidades para sus visitantes que proyecte una imagen atractiva y ésta sea bien recibida por turistas. Muchas veces, agregar el servicio de transporte que conduzca al turista hasta su destino, le otorga buena imagen, lo cual representa un valor agregado.

#### a) Sociedad Civil (Turismo Rural)

Pasos (2016) afirma que sin la participación de los pobladores no puede hablarse de turismo rural. Es por ello que se considera a la sociedad civil del medio rural como un elemento potencial para el desarrollo del turismo rural. Las siguientes son 3 de sus características:

- a. Dimensión Cultural y Social: Identidad Cultural de la Comunidad Receptora Rural, patrimonio alimentario, manifestaciones históricas y arquitectónicas, fiestas religiosas, expresiones musicales, bailables, tradiciones, creencias, artesanías, alimentos típicos o regionales, entre otros. El objetivo sería mostrar y fortalecer la identidad cultural.
- b. Emprendimientos rurales (Paisaje + Recreación + Alimentación + Hospedaje): El equipamiento del atractivo turístico es necesario, desde áreas de recepción, servicio de agua potable, sanitarios, áreas de descanso, entre algunos otros. Bajo estos requisitos, el emprendedor de turismo rural podrá vender productos (artesanías, suvenires), así como ofrecer alimentos regionales, emblemáticos y hospedajes sencillos al turista, para que disfrute además de paisajes naturales y de la vida silvestre, con actividades recreativas y de diversión, típicos de los estilos de vida en el campo.
- c. Dimensión Natural: Paisajes y conservación del patrimonio natural, apreciación de los recursos y procesos naturales bióticos y abióticos.

### b) Empresas (Agroturismo)

Las empresas son el motor del desarrollo de los pueblos. Si se diversifica este motor, asumiendo otras funciones, además de su potencial productivo, éstas pueden fortalecerse e incrementar los beneficios internos y hacia su entorno. Eso es justo lo que sucede con las empresas agropecuarias de zonas rurales cuando incorporan servicios de turismo dentro de sus predios. A continuación se desglosan 3 de sus características:

- a. Dimensión Empresarial: Turismo en Procesos productivos de fincas, ranchos o huertos. Está representado por empresas predominantemente agrícolas y ganaderas, aunque también deben incluirse empresas pesqueras, de acuacultura y negocios en bosques y selvas.
- b. Multifuncionalidad (Empresariado agropecuario + Agroturismo): Experiencias, educación, recorridos por área de procesos dentro de fincas y rutas temáticas. Recibir turistas dentro del rancho también tiene asociado el contar con equipamiento necesario, desde áreas de recepción, servicio de agua potable, sanitarios, recreación, descanso, entre algunos otros.
- c. Dimensión Natural: Conservación del patrimonio Natural y Cultural

**Demanda: Determinado por el mercado de turistas locales, nacionales y extranjeros.**

- a. Turismo local
- b. Turismo regional y nacional
- c. Turismo extranjero

### Desarrollo rural sostenible

A pesar de que el turismo rural es considerado como una modalidad del turismo de bajo impacto sobre su micro-entorno natural y cultural, se requiere establecer políticas que permitan lograr un control efectivo de los posibles impactos negativos que se pudieran producir sobre estas delicadas dimensiones. A este respecto, Barrera (2006) menciona que, en caso de tener un control de estos impactos negativos, entre las ventajas de promover el turismo rural para el logro de un desarrollo rural sostenible se encuentran las siguientes: Creación de empleos, fomento del arraigo rural, protagonismo de la mujer y los jóvenes, revalorización del patrimonio cultural y ambiental, mejora de la producción alimentaria regional y su comercialización y fomento del asociativismo.

### Discusión

Así como el modelo propuesto, pueden proponerse muchos tipos de representaciones de la realidad, bosquejos simples hasta modelos muy complejos. Sin embargo, la verdadera funcionalidad de toda propuesta deberá estar basada en la responsabilidad social y ambiental del sistema representado. Toda persona o sociedad que no se dé cuenta del valor que tiene su patrimonio cultural y natural tenderá a perder esas riquezas, a no ser que el compromiso de conservarlos se encuentre en un nivel de responsabilidad social y

ambiental muy alto, que la haga sostenible. A este respecto, Rojas (2009) también analiza el concepto sistémico del turismo rural y el de turismo sostenible, como un derivado del concepto de desarrollo sostenible. Concluye que es necesario considerar los efectos de los servicios instalados en el medio rural (alojamientos, transportes, gastronómicos) y los efectos acumulados de las actividades ofrecidas.

Cabe destacar que, como parte del aspecto sistémico de los agronegocios rurales, particularmente del agroturismo, se hace necesario considerar a otros tipos de empresas que también podrían utilizar lo atractivo de sus procesos productivos para prestar servicios turísticos sostenibles. Tal es el caso de empresas ganaderas, pesqueras, acuaculturales y aquellas que deseen vender el vivir experiencias en procesos por el aprovechamiento sostenible de recursos en bosques y selvas.

El carácter sistémico, en materia de turismo rural, también se podría ver representado con diferentes escalas espaciales de productos ofertados. Una escala “micro” en agroturismo sería un rancho o finca que invita al turista vivir experiencias en sus procesos, o un restaurante rural. Aumentando la escala, un conjunto de fincas o negocios rurales que ofertan tipos diferentes del mismo producto, pero con marcas, procesos, empaques, presentaciones y gustos diferentes, estaría representada por la escala “meso”. Esta escala comúnmente se denomina “ruta” o circuito turístico, como la ruta del tequila, del vino, del queso, del nopal, etc. Finalmente, un nivel espacial “macro” lo conformarían los eventos turísticos rurales de productos agropecuarios regionales, comúnmente conocidos como fiestas, festivales o ferias. Ejemplos de esta última escala serían la fiesta del vino, del dátil, el festival del hongo, etc., en donde participan invitados para ocupar estantes promocionales de todo tipo de empresas proveedoras, transportadoras comercializadoras, exportadores, transformadoras, etc. (Morales Zamorano y colaboradores, 2023).

Existen muchos elementos que el emprendedor de turismo rural debe considerar, pero uno de ellos que nunca debe faltar es la señalización. Siempre el turista debe estar informado del lugar que visita, desde cómo llegar, el lugar de sanitarios, ventas, alimentación, descanso, sitios de interés, etc.

### Conclusiones

La verdadera funcionalidad de esta propuesta dependerá de la responsabilidad social y ambiental a las que se comprometan respetar todos los participantes del sistema representado. La interdependencia de las partes involucradas debe considerar al ejercicio turístico de todas las actividades productivas del territorio (agricultura, ganadería, pesca, acuacultura, bosques y selvas), incluyendo aquellas representadas en los tres niveles espaciales antes descritos (micro, meso y macro). Adicionalmente se puede concluir que un desequilibrio o rompimiento de la interdependencia entre las 5 partes o 5 hélices para el desarrollo rural, podría conducir a no lograr, por medio del turismo rural y el agroturismo el objetivo de desarrollar el territorio de manera sostenible.

Entre las recomendaciones que surgen de este trabajo, se encuentra la sugerencia de que nunca se debe perder de vista la comunicación eficiente y efectiva entre las partes de cualquier escala de turismo rural. Lo anterior fortalecerá la naturaleza de interdependencia entre las partes involucradas y conducirá con mayor certeza hacia el cumplimiento de los objetivos del desarrollo.

Como estudios futuros, como toda propuesta de modelo teórico, se sugiere que ésta se lleve a la práctica, considerando la magnitud de participación de cada una de las 5 hélices aquí descritas. Lo anterior con el fin de detectar a tiempo desempeños deficientes y poderlos corregir para que el sistema avance de manera equilibrada hacia el logro de un desarrollo rural sostenible.

### Referencias citadas

- Barrera, E. y Muñoz, R. (2003). *Manual de Turismo Rural para Micro Pequeños y Medianos Empresarios Rurales*. Buenos Aires: Promer.
- Barrera, E. (2006). Turismo Rural. Un agronegocio para el desarrollo de los territorios rurales. En *Agronegocios alternativos. Enfoque, importancia y bases para la generación de actividades agropecuarias no tradicionales*. Capítulo 10. Carlos Vieyetz, (Ed.). Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- Bertalanffy, V.L. (1968), *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3–4), 201–234. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Castillo-Vergara, M. (2020). La teoría de las N-hélices en los tiempos de hoy. *J. Technol. Manag. Innov.* 15, 3, 3-4.
- Constabel, S.; Oyarzún E.; Szmulewicz, P.; Guala, C.; Alvarez, K. & Pérez, S. (2008). *Agroturismo en Chile: Caracterización y Perspectivas*. Ediciones FIA / UACH, Santiago de Chile.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and Mod 2 to Tripe Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Franco Bravo, A.I., Giraldo Velásquez, C. M., López Zapata, L.V. & Palmas Castrejón, Y. D. (2019). *Modelos turísticos desde la teoría general de sistemas, aplicados a casos locales*. Fuente: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3462803](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3462803)
- León, M. R. L. (2019). Turismo y nueva ruralidad. Análisis para municipios en el área de influencia de Bogotá. *Gran Tour*, (19), 124-141.
- López Olivares, D. (2003). El desarrollo turístico integrado en los espacios rurales de interior: su aplicación al producto de salud. *Cuadernos de Turismo*, 11, 107–126.
- López Olivares, D. (2006). El modelo turístico de carácter sistémico e integrado como facilitador del desarrollo en los países centroamericanos: el caso de Nicaragua (Estelí-Nueva Segovia). *Documents d'anàlisi geogràfica*, 47, 69-91.

- Machado, H. V., Lazzarotti, F., & Bencke, F. F. (2018). Innovation models and technological parks: Interaction between parks and innovation agents. *Journal of Technology Management and Innovation*, 13(2), 104–114. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000200104>
- Martínez Gutiérrez, R. (2012). Quinta Hélice Sistémica (QHS), un modelo para el desarrollo de políticas públicas. *Revista Cooperativismo & Desarrollo*, 20(101), 28-51.
- McGehee, N.G. (2007) An Agritourism Systems Model: A Weberian Perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, 15, 2, 111-124, DOI: <https://doi.org/10.2167/jost634.0>
- Morales-Zamorano, L.A.; Thomé-Ortiz, H., Coronado García, M.A., Cuevas-Merecías, I. y Holguín Moreno, O. (2023). Spatial strategies for the development of sustainable agri-food tourism in rural areas. Forthcoming.
- Panosso, N.A. (2008). Filosofía del turismo. Teoría y epistemología. México: Trillas.
- Panosso, N.A. & Lohmann, G. (2012). *Teoría del Turismo. Conceptos, modelos y sistemas*. México: Trillas. <https://doi.org/338.47664/P528t>
- Pineda Reasco, A.P., Sojos López, G.L. & Calle Iniguez, M.P. (2019). Análisis del Sistema Turístico de la Parroquia Casacay, Pasaje, Ecuador. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 15, 2, 162-169. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-235X2019000200162>
- Rojas Pinilla, H. (2009). Entre lo ideal y lo real; ¿los cambios en los enfoques propuestos de turismo rural sostenible desde la Organización de las Naciones Unidas contribuirán al desarrollo rural territorial? *Cuadernos de Desarrollo Rural* 6, 62. 145-171.
- SECTUR (2009). *Perfil del Turismo Rural (EVyTH)*. Secretaría de Turismo Argentina. Dirección Nacional de Desarrollo Turístico. Observatorio de Productos Turísticos.
- Varisco, C.A. (2016). Turismo Rural: Propuesta Metodológica para un Enfoque Sistémico. *PASOS, Revista de turismo y patrimonio cultural*, 14, 1, 153-167. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2016.14.010>
- Vázquez Ramírez, D.; Osorio García, M.; Arellano Hernández, A. y Torres Nafarrate, J. (2013). El turismo desde el pensamiento sistémico. *Investigaciones Turísticas*, 5, 1-28. <https://doi.org/10.14198/INTURI2015.10.01>





## Caracterización socioproductiva y medioambiental de la producción de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) en el estado de Chiapas

### Socio-productive and environmental characterization of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Production in the state of Chiapas

Espinoza Humberto, Osorio<sup>1\*</sup>; Marroquín Agreda, Francisco Javier<sup>1</sup>; Toledo Toledo, Ernesto<sup>1</sup>; Gabriel Hernández, Magdiel<sup>1</sup>; Villarreal Fuentes, Juan Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\* secracad@unach.mx

#### Síntesis

Se condujo una investigación en Villa Comaltitlán, Chiapas, México, donde se revisó la situación socioeconómica y medioambiental del cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum* L.). La investigación contó con una caracterización mediante un diagnóstico (Diagnóstico Rural Participativo (DRP) según propuesta de CLADES 1995 asumida por García 1996) del estado del arte de la producción de rambután en el Estado de Chiapas y en el Municipio Villa Comaltitlán, con el propósito de conocer las posibilidades reales de desarrollar el cultivo de rambután en este municipio. Se utilizó un cuestionario de preguntas y entrevistas que consideran las tres dimensiones de la sostenibilidad (social, económica y medioambiental) y la tecnología de producción aplicada al 10 % de los productores de la región (105 productores). Se estableció un Índice de Aceptación del Rambután (*IAR*) basado en la fórmula utilizada para determinar el Índice de Agrobiodiversidad (*IDA*), propuesta por Leyva y Lores (2012), siendo *IAR* igual a la relación  $V_i/V_{imax}$ , donde  $V_i$  es el valor real de cada indicador y cada incremento en 0,1 de  $V_i$  equivale a cuatro unidades de valor real y  $V_{imax}$  es el máximo valor deseado del indicador

Los resultados del diagnóstico demostraron que Villa Comaltitlán cuenta con las condiciones básicas para el establecimiento del cultivo de rambután. Existen solo dos productores con resultados exitosos. Por lo tanto, este frutal constituye una opción viable para incrementar la biodiversidad de los agroecosistemas con aportes socioeconómicos

tangibles y como contribución alterna a los monocultivos, en el país, con especial significado para el Estado de Chiapas.

### Palabras Clave

Rambután, Agroecología, Sostenibilidad, Producción, Rentabilidad.

### Summary

An investigation was conducted in Villa Comaltitlán, Chiapas, Mexico, where the socio-economic and environmental situation of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) cultivation was reviewed. The research had a characterization through a diagnosis (Participatory Rural Diagnosis (PRD) according to the proposal of CLADES 1995 assumed by García 1996) of the state of the art of rambutan production in the State of Chiapas and in the Villa Comaltitlán Municipality, with the purpose of to know the real possibilities of developing the cultivation of rambutan in this municipality. A questionnaire of questions and interviews was produced considering the three dimensions of sustainability (social, economic and environmental) and the production technology applied to 10% of the producers in the region (105 producers). A Rambutan Acceptance Index (IAR) is established based on the formula used to determine the Agrobiodiversity Index (IDA), proposed by Leyva and Lores (2012), being IAR equal to the  $V_i/V_{imax}$  ratio, where  $V_i$  is the value value of each indicator and each increase in 0.1 of  $V_i$  is equivalent to four units of real value and  $V_{imax}$  is the maximum desired value of the indicator

The results of the diagnosis showed that Villa Comaltitlán has the basic conditions for the establishment of the rambutan crop. There are only two producers with successful results. Therefore, this fruit tree constitutes a viable option to increase the biodiversity of agroecosystems with tangible socioeconomic contributions and as an alternative contribution to monocultures, in the country, with special significance for the State of Chiapas.

### Keywords

Rambutan, Agroecology, Sustainability, Production, Profitability

### Introducción

El cultivo de rambután es poco conocido en todo el país, aun cuando su fruto es una delicia si se consume en fresco, por lo que este cultivo aún no ha alcanzado una amplia distribución en las superficies agrícolas del país. Sin embargo, al igual que otros cultivos perennes (cacao, café), este frutal constituye una de las alternativas reales para la

transformación de diferentes agroecosistemas que se encuentran degradados. En México, y en especial en el estado de Chiapas, se han desarrollado zonas importantes para el cultivo del rambután como lo es la región del Soconusco. Este cultivo se ha ido incorporando paulatinamente en la diversidad de los agroecosistemas de Chiapas, con resultados que avizoran buenas perspectivas tanto para el comercio nacional como internacional (Godoy y Reyes, 2007).

Según la información documentada acerca del cultivo de rambután en Chiapas México, el crecimiento de superficies establecidas ha ido en ascenso. Tal comportamiento muestra que el rambután constituye una opción productiva de gran provecho para los agricultores, con resultados favorables por su demanda y productividad.

Sin embargo, en un amplio sector de la población aún es un cultivo desconocido, razón que impide la presencia de este frutal como parte de la rentabilidad económica de los productores (Flores *et al.*, 2016) aun cuando las superficies dedicadas a este cultivo continúan en incremento, existiendo plantaciones que no han sido registradas y productores que lo tienen como cultivo de traspatio (López, 2016).

En Chiapas, principalmente en la región Soconusco, es un cultivo frutícola de importancia económica significativa. Surge como una alternativa de reconversión atractiva y rentable en la zona, frente a los cultivos tradicionales de café y cacao (Méndez y Ramírez, 2007). Chiapas cuenta con una superficie próxima a un millón de hectáreas aptas para el cultivo de rambután, de las cuales el 21,14 % son consideradas de muy buen potencial, 31,47 % de buen potencial y 47,39 % de regular potencial (Fraire, 2001).

En Villa Comaltitlán Chiapas, existen las condiciones mínimas indispensables para iniciar investigaciones relacionadas con la utilización de técnicas agroecológicas para la producción de esta fruta de provecho para los de menores posibilidades económicas. En la actualidad, el único cultivo con prioridad local es la palma africana. La localidad se está convirtiendo poco a poco en una zona monoprodutora, lo que constituye un peligro desde el punto de vista de la sostenibilidad medioambiental y socioeconómica, de perderse la diversidad local y la cultura del auto abastecimiento con esa política agraria. Por lo que el siguiente trabajo tiene como objetivo conocer las posibilidades reales de desarrollar el cultivo de rambután en el municipio de Villa Comaltitlán.

## Materiales y métodos

### Localización geográfica de la investigación

La investigación se realizó en el período 2009-2014 en el Estado de Chiapas, México, en la región Soconusco, donde se llevó a cabo la primera etapa de la investigación. Posteriormente la superficie experimental de campo se estableció en el Municipio Villa Comaltitlán, localizado en los 15°08'7,14" latitud norte y 92°37'32,11" longitud oeste, a una altitud de 23 m s. n. m., según datos de CEIEG (2011), tal y como se observa en la figura 1.

Figura 1. Localización de la superficie experimental



Según la CONAGUA (2014), en la localidad predomina un clima cálido húmedo con lluvias abundantes en verano, con precipitaciones anuales mínimas de 2 000 mm y máximas de 3 000 mm (Figura 2), en los meses de diciembre hasta abril ocurren las mínimas precipitaciones y en la localidad ascienden a 2 500 mm como promedio anual. La temperatura mínima promedio es de 23 °C y la máxima de 35° C.

Figura 2. Precipitación pluvial mensual (PP), temperatura media mensual (T) y humedad relativa media mensual (HR), registrados en la superficie experimental.



La superficie experimental se caracteriza por contar con un suelo medianamente fértil según IUSS, *Working Group* WRB (2015) y clasificado como un Feozem cámbico, profundo,

de textura migajón arenosa, estructura granular, pH ligeramente ácido y bajos contenidos de materia orgánica, estos datos se corresponden con los análisis realizados previo al establecimiento de los experimentos observados en la caracterización del suelo en el anexo 1.

En la tabla 1 se presentan algunas de las propiedades químicas del suelo según la metodología propuesta por Sánchez (1992), un mes después de establecerse el cultivo.

Tabla 1. Caracterización de algunas de las propiedades químicas del suelo después de establecido el experimento.

pH	MO	P	K	Mg	Ca	Na	Mn	Zn	B
(H <sub>2</sub> O)	(g kg <sup>-1</sup> )	mg kg <sup>-1</sup>	(cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )						
6,0	26,0	26,60	0,03	0,45	0,80	0,04	10,60	4,40	0,90

### Conducción de la investigación

Se realizó un Diagnóstico Rural Participativo (DRP) según propuesta de CLADES 1995 asumida por García (1996), con el propósito de conocer el estado del arte del cultivo de rambután en Chiapas, México.

Se revisó la información accesible existente en los Centros Universitarios e instituciones como SAGARPA, ECOSUR e INIFAP, tanto en lo referente al comportamiento agronómico del cultivo, como su aceptación social, producción, mercado, rentabilidad y oportunidades prospectivas para la comercialización internacional.

Se utilizó un cuestionario de preguntas y entrevistas que consideran las tres dimensiones de la sostenibilidad (social, económica y medioambiental) y la tecnología de producción aplicada al 10 % de los productores de la región (105 productores). Se concluyó con un taller donde participaron 49 productores del total de entrevistados. Como resultado del taller, se propusieron participativamente 13 indicadores de sostenibilidad de mayor relevancia para conocer el estado actual y prospectivo del cultivo de rambután, con un valor de ponderación registrado en la tabla 2.

Tabla 2. Valor de ponderación para cada indicador

Indicadores	Valor de ponderación		
	Min (0,1)	Med (0,5)	Max (1)
Edad del productor (óptimo 30 años)	<60	40-50	30-40
Años en la actividad (óptimo 5 años)	<1	3	5>
Agricultura como principal actividad Económica (%)	<50	50-80	80>
Porcentaje de aporte al ingresos económicos (óptimo >50%)	<25	25-50	50>
Tiempo completo en la actividad (óptimo 80 %)	<50	50-80	80>
Porcentaje de superficie de rambután por predio (óptimo 5 ha)	<1	1-3	5>
Rendimiento (óptimo 16 t ha <sup>-1</sup> )	<2	8	12>
Fruta de primera calidad (óptimo > a 30 gramos)	<10	25-30	30>
Conocimiento del manejo adecuado de cultivo (óptimo 100 %)	<30	40-75	75>
Conocimiento Empírico (óptimo 100 %)	<30	40-75	75>
Conocimiento por capacitación (óptimo 100 %)	<30	40-75	75>
Productores que hacen Agroecología (óptimo 100 %)	<30	40-75	75>
Productores con conciencia medioambientalista (óptimo 100 %)	<30	40-75	75>

### Caracterización de la producción de rambután en el Municipio Villa Comaltitlán

Se registró la información existente, acerca de la producción de rambután en la localidad municipal con intercambios directos con los actores. (i) Se hizo un censo del total de productores (dos) y también se entrevistaron decisores locales (cinco), personas interesadas en el cultivo (10) y facilitadores (siete) para una muestra total de 24 personas entrevistadas. Los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo fueron sometidos finalmente a la consideración de los participantes en un taller local con asistencia de 19 personas para un 82 % de los entrevistados, además se incluyeron directivos del desarrollo agrario municipal (seis) y personas interesadas en el cultivo (15) para un total de 40 participantes en el taller.

Se estableció un Índice de Aceptación del Rambután (*IAR*) basado en la fórmula utilizada para determinar el Índice de Agrobiodiversidad (*IDA*), propuesta por Leyva y Lores (2012), siendo *IAR* igual a la relación  $V_i/V_{i\max}$ , donde  $V_i$  es el valor real de cada indicador y cada incremento en 0,1 de  $V_i$  equivale a cuatro unidades de valor real y  $V_{i\max}$  es el máximo valor deseado del indicador. Para ello fueron utilizados 15 indicadores vinculados a las tres dimensiones de la sostenibilidad analizados en el taller local. Cuando el índice alcanzó valores superiores a 0,7 ( $28 \pm 3$  del total de los participantes), se asumió como un nivel de aceptación aprobado. El total de indicadores debe promediar un valor de  $V_i$  superior a 0,7 para su aceptación como aprobado (Tabla 3).

Tabla 3. Valores ponderados en función del número de participante.

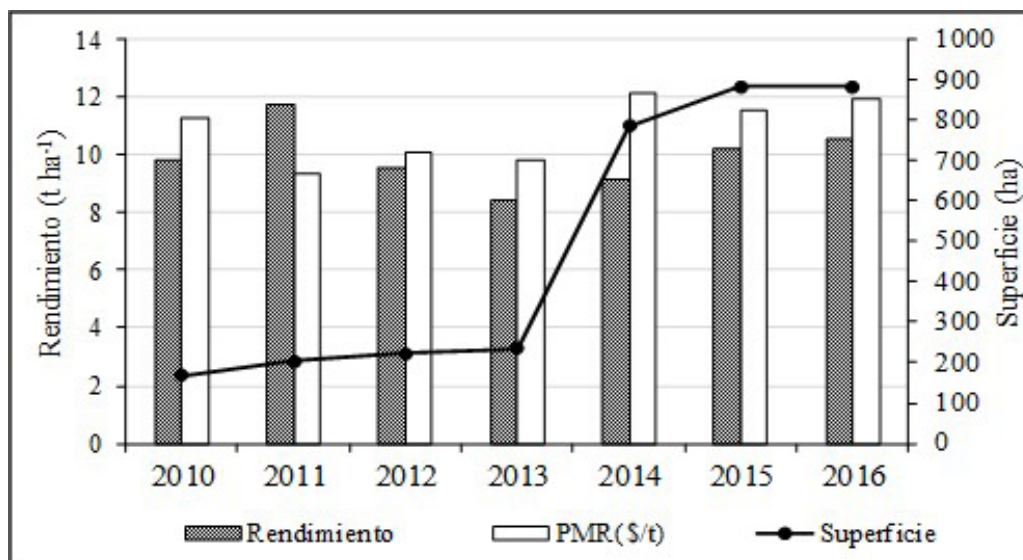
Indicadores	Valor del indicador ( $V_i$ )		
	Mínimo (0,1)	Medio (0,5)	Máximo (1,0)
Ponderación asumida para los 15 indicadores	<4	$20 \pm 3$	>36

### Resultado y discusiones

Los resultados del diagnóstico mostraron que el rambután es un frutal que se adapta a las condiciones climáticas de la región Soconusco (incluye 12 Municipios) de Chiapas, México. Es un cultivo fácil de conducir, aceptado por los agricultores y su fruto es atractivo para la población mexicana; además, apetecido a escala internacional, por lo que constituye un cultivo con potencialidades para convertirse en un renglón económico importante, sobre todo para los productores con menores posibilidades de ingresos.

En los últimos siete años se apreció variaciones de la producción, en los precios y en el rendimiento promedio anual a escala nacional (Figura 3). Se visualizó además que el Estado de Chiapas es el principal productor con el 95 % de la producción total.

Figura 3. Superficie total (ha), rendimientos (t ha<sup>-1</sup>) y precios promedio de rendimiento PMR (miles de pesos t<sup>-1</sup>) en el periodo 2010-2016 en Chiapas, según la SIAP (2016).



Aun cuando no se logró conocer con exactitud la cifra total de superficie dedicada a este cultivo, Del Ángel *et al.* (2014) informaron cifras de 2 000 ha; mientras que, López (2016) presidente de la “Asociación Agrícola Productores de Rambután” aseguró que hay aproximadamente 2 500 ha en producción y ha considerado la posibilidad de la existencia de otras 1 000 ha en etapa de crecimiento. Al parecer las variaciones se deben a la falta de controles, por tratarse de una especie aun no priorizada dentro de la política agraria mexicana, pero el crecimiento sostenido en superficie parece influir en el resultado.

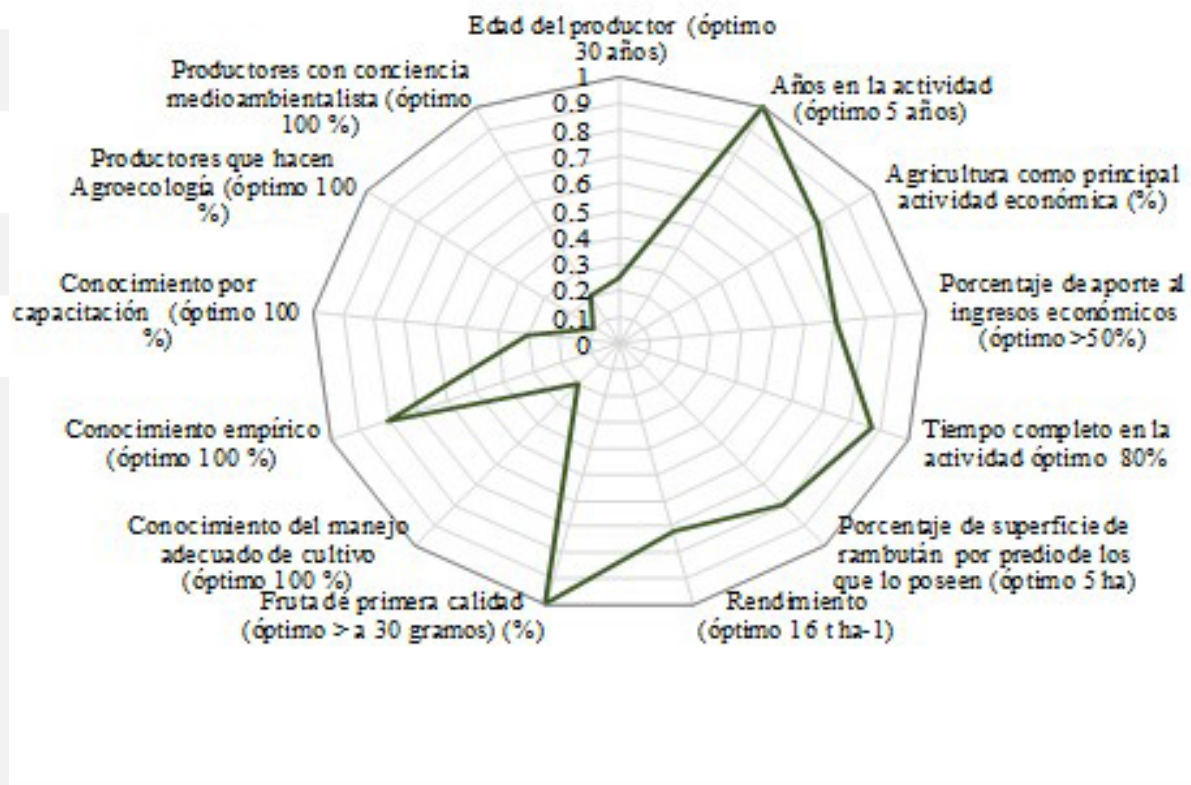
Lo cierto es que para un país como México que posee una superficie agrícola ascendente a unos 30 millones de ha (INEGI, 2016), esta cifra resulta en extremo baja. El incremento anual, sin embargo, no ha disminuido los rendimientos totales promedio (t ha<sup>-1</sup>), los que permanecen similares a los existentes hace 10 años y los precios de venta con una estabilidad relativa.

### Caracterización socioproductiva y medioambiental

Un principio agroecológico que no se puede eludir cuando se pretende evaluar una tecnología nueva en una localidad o la introducción de un nuevo cultivo, es conocer el posible impacto que pueda tener la investigación en las tres dimensiones de la sostenibilidad (Vas Pereira, 2015; González, 2014), también se debe tener en cuenta el grado de aceptación por los habitantes de la localidad (Leyva, 2007).

Los resultados del diagnóstico demostraron, que los productores de rambután dentro de los agricultores del Estado de Chiapas, en su mayoría poseen en promedio más de 30 años de edad, y más de 10 años trabajando en este cultivo (Figura 4). Para el 80 % de estos productores constituye su actividad principal, al representar el 70 % de su economía, obtenida en el 80 % de la superficie total de sus agroecosistemas, las que en promedio alcanzaron 5 ha por productor.

Figura 4. Caracterización socio productiva y medioambiental de los productores de rambután en Chiapas



Con este cultivo se pueden alcanzar rendimientos superiores a las 11 t ha<sup>-1</sup> de las cuales, el 70 % es de primera calidad, aun cuando el 80 % de los agricultores desconocen su manejo basado en los resultados científicos desde el punto de vista de lo establecido en la literatura y manuales técnicos sobre el cultivo de rambután (Fraire, 2001; Ramírez *et al.*, 2006; Arias y Calvo, 2014). El 80 % de ellos, trabajan con los conocimientos ancestrales y sólo un 20 % ha recibido capacitación.

De los resultados se infiere que el manejo actual del cultivo provoca efectos positivos en el sostenimiento del cultivo, aunque éste no es tradicional en la zona. De ello se deduce que la capacitación debe ser bien orientada a los aspectos que los propios actores decidan como necesarios (Vallejo, 2017) y los que por deducción y conocimientos de los facilitadores consideran ineludibles por ser desconocidos localmente (Leyva, 2016). En este sentido es necesario que la capacitación que se realice, esté dirigida al conocimiento agroecológico, porque en la medida que avance la producción de este cultivo en las



nuevas plantaciones, los técnicos de las empresas productoras de agroquímicos inician su ofensiva en la oferta de productos químicos que supuestamente mejoran las cosechas, aunque se cuenta con la ventaja de que los conocimientos empíricos están más cerca de la agroecología y por tanto pueden asimilar mejor esta filosofía productiva.

El hecho de ser el rambután un cultivo que aporta rendimientos con excelente calidad y rentabilidad, sin obstáculos de alta significación, demuestra sus potencialidades futuras para cualquier localidad dentro del Soconusco en el Estado de Chiapas, México.

Sin embargo, la carencia de sentimientos ambientalistas, representado por el 90 % de los productores, puede perder la fuerza de la conservación de los recursos naturales por el empuje de la visión economicista. Por lo general, cuando los actores no poseen los sentimientos proteccionistas, priorizan esta dimensión por estimulaciones económicas. Leyva (2000) evaluando agroecosistemas en Guaviare, Colombia, comprobó el comportamiento de los agricultores locales ante una estimulación económica, al precio de la hectárea de tierra en una región selvática; la tendencia fue eliminar el bosque por incremento en 50 dólares al precio de la hectárea de suelo, si estaba apto para la ganadería.

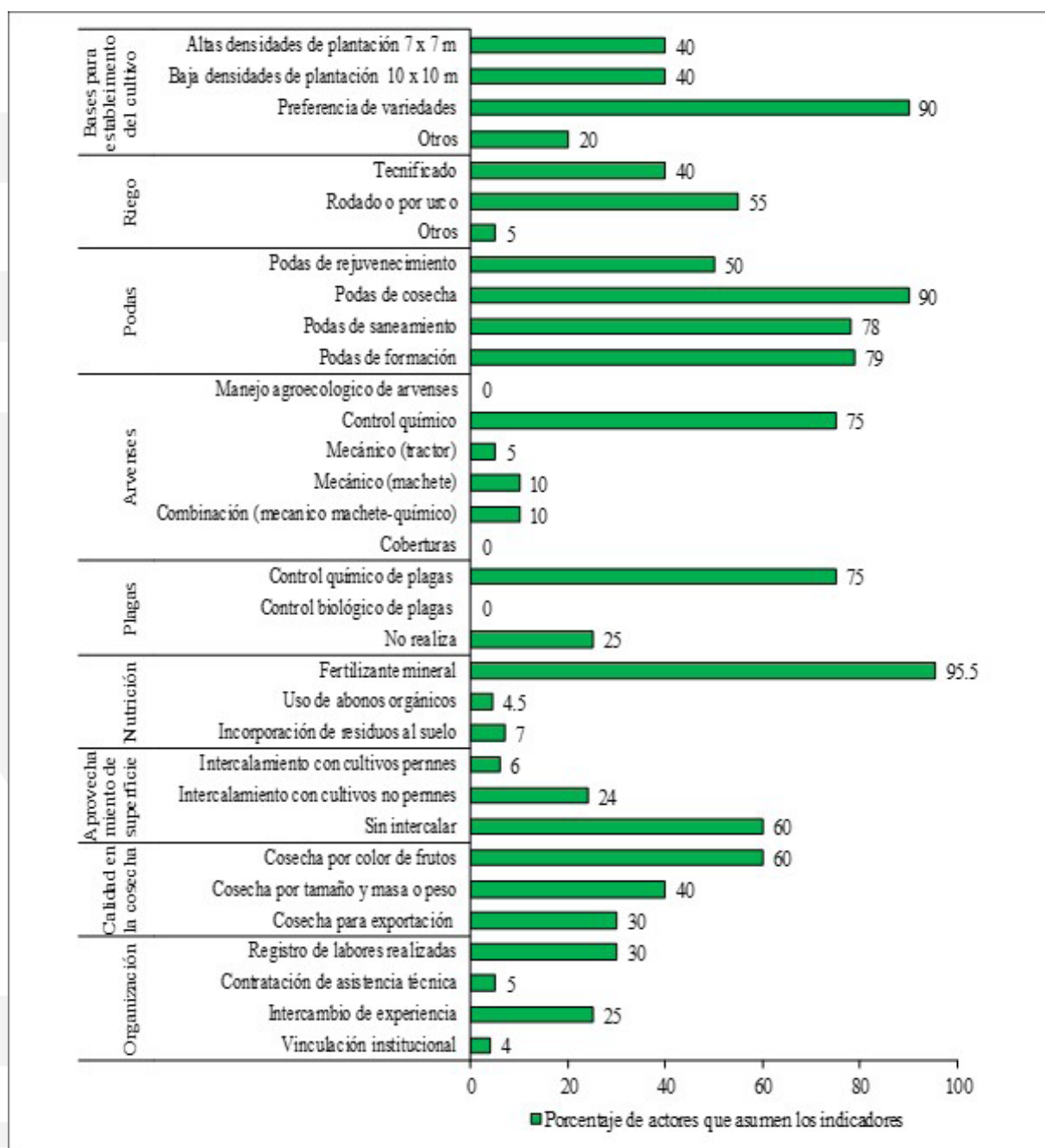
Cuando el resultado está íntimamente relacionado con la falta de una capacitación acertada, la escasa cultura existente entre los campesinos, impide una mayor comprensión para definir las mejores opciones hacia el futuro, algo que ocurre en casi toda Latinoamérica según informes de Leyva (2000) trabajando en Boyacá Colombia y Leyva y Muños (2007) en investigaciones realizadas en México.

La escasa juventud incorporada a la agricultura como puede apreciarse en la figura 5, es un fenómeno internacional, que sólo posee tendencias positivas en algunos países principalmente los más desarrollados, fruto de un incipiente movimiento de jóvenes ambientalistas que rechazan los alimentos producidos con el uso de productos químicos y aspiran a lograr una alimentación sana con una agricultura en armonía con el medioambiente y que defienden los principios de que un mundo mejor es posible (Nelson, 2006). En ello también influye la carencia de trabajos fijos y que, en países como Canadá, muchos jóvenes arriendan fincas e inician producciones ecológicas buscando protección medioambiental y la producción de alimentos sanos (Nelson, 2012).

### **Análisis de la tecnología de producción de rambután**

El análisis del uso de la tecnología de producción por los productores (Figura 5), donde se aprecia la carencia de experiencia en la producción de rambután bajo principios agroecológicos.

Figura 5. Indicadores y variables relevantes de la tecnología que aplican los productores en Chiapas



Los indicadores considerados relevantes por los productores fueron: (i) manejo de la plantación (ii), el riego (iii) podas, (iv) plagas y arvenses (v), nutrición (vi), Aprovechamiento de superficie (vii), cosecha (viii), comercialización y (ix), organización y control del manejo del cultivo.

La fertilización mineral es una de las actividades priorizadas, la cual realiza el 95 % de los actores, sin embargo, un pequeño porcentaje usa alternativas orgánicas, aunque no

responde a una actividad consciente de su importancia, sino por necesidades financieras, dado que cada día los fertilizantes son más costosos.

El riego, constituye un indicador de prioridad, sin que exista un sistema de manejo alternativo para beneficiar su eficiencia, la carencia de precipitaciones durante una parte importante del año (noviembre-abril) obliga a los actores directos a utilizar el riego para lograr cosechas rentables. El manejo de las arvenses, a través del uso de herbicidas, es una de las actividades que la realiza el 75 % de los actores y no consideran el uso de alternativas agroecológicas como las coberturas. El uso de las podas de restauración, saneamiento y formación, son imprescindibles en este cultivo después de la tercera cosecha para lograr incrementos en la producción (Joo *et al.*, 2017); sin embargo, los productores la realizan siguiendo conceptos del conocimiento ancestral que, aunque parecen eficientes no están avalados por criterios científicos y por tanto se pudieran lograr probablemente mejores resultados si se aplicaran. Es necesario iniciar investigaciones en este campo para este cultivo, como complemento al conocimiento ancestral, dentro del movimiento agroecológico.

Los criterios acerca de los momentos óptimos para realizar las cosechas, también son unas de las actividades conocidas y fáciles de manejar, dada las variaciones que se producen en el color de las frutas de verde a rojo pasando por el color amarillo (se hace referencia a las variedades de mayor demanda porque hay variedades que maduran sin llegar al color rojo). Resaltan como deficiencias limitadoras del proceso productivo por su escasa atención, la organización interna (control de actividades), así como, la carencia de asistencia técnica y de los registros de ingresos y egresos. Esas insuficiencias, se manifiestan por igual en todos los asentamientos rurales de la mayoría de los países de Latinoamérica (Leyva y Muños 2007).

También se repiten en las localidades rurales de otras partes del mundo, como se informó por Vaz Pereira (2015) en las condiciones de Huambo, Angola. La ausencia de hábitos hacia los registros y la falta de orientación dirigida a esos objetivos, imposibilita evaluar con eficiencia la sostenibilidad de los agroecosistemas (Leyva, 2016). Producir rambután podría ser una opción de impacto y ser un rubro productivo-comercial.

El incremento de las siembras de palma africana en monocultivo, ha limitado la producción de frutas y ha provocado disminución de los cultivos tradicionales como cafeto, cacao y mango (Fletes *et al.*, 2014). Esta coyuntura, facilita el incremento del cultivo de rambután y si se asume su producción bajo principios agroecológicos, las oportunidades de protección de los recursos naturales de la localidad pueden tener mayor garantía. Sin embargo, se hizo necesario conocer el grado de aceptación de este cultivo por parte de los agricultores y demás miembros de la comunidad donde dio inicio la investigación. Por tanto, la evaluación primaria y cualitativa de cualquier escenario, permite el acercamiento al conocimiento para evaluar su pertinencia, donde el análisis retrospectivo constituye el eslabón necesario para conocer las tendencias prospectivas de los rubros comerciales de los productores de bajos insumos, especialmente en México.

### La producción de rambután en Villa Comaltitlán. Índice de aceptación

En Comaltitlán este cultivo solo representa el 0,003 % del total de la superficie cultivable, del municipio con 1,5 ha, según indicaron los dos únicos agricultores existentes en la zona, los que a la vez califican al cultivo como una innovación positiva en sus agroecosistemas, puesto que es una fruta muy atractiva por su sabor, lo que la sitúa entre los cultivos que cuentan con un mercado seguro. Después de tres años de estar cultivándose, los dos productores de Villa Comaltitlán, lo califican como una alternativa que contribuye significativamente en los ingresos económicos de sus hogares.

El índice de aceptación con un valor superior al mínimo establecido permite asegurar que la propuesta será asumida por los actores locales y debe contribuir al bienestar del municipio (Tabla 4). La falta de conocimientos y recursos, parecen ser las limitantes mayores para incrementar las superficies del cultivo de rambután.

La producción de rambután del municipio de Villa Comaltitlán, se destina al mercado local. Las ventas del 70 % del total se hace en la propia vivienda directamente al consumidor, a razón de 15 pesos por kg de frutas durante toda la temporada de cosecha. El 30 % de la producción se comercializa a través del mercado mayorista (revendedores) a un precio de 10 pesos el kilogramo.

**Tabla 4.** Análisis de la aceptación local del cultivo de rambután en Villa Comaltitlán

Indicadores	Valor real del indicador (Vr)	Valor máximo deseado (Vmax)	*Índice de aceptación (IAR)
Importancia económica del rambután	8	10	0,8
Aplicación de técnicas agronómicas	3	10	0,3
La comercialización	9	10	0,9
Disponibilidad de recursos	5	10	0,5
Los costos de producción	6	10	0,6
La rentabilidad productiva	8	10	0,8
Oportunidades de comercialización	8	10	0,8
Rendimiento por planta	8	10	0,8
Calidad de la producción	7	10	0,7
Precio de venta local	9	10	0,9
Capacidad de resiliencia por el clima	6	10	0,6
La aceptación por clasificación etaria	9	10	0,9
El deseo de incrementar las siembras	9	10	0,9
Asumir la producción agroecológica	9	10	0,9
El rambután como opción para mitigar efectos del clima	9	10	0,9
			0,75

Ponderación de valores: 1-3 porcentajes mínimos de aceptación; 4-6 porcentajes próximos a la aceptación; 7-8 porcentajes altos de aceptación; 9-10 porcentajes máximos de aceptación. Fuente: Leyva y Lores (2012)

En Villa Comaltitlán la modalidad de la comercialización es directamente en la vivienda, posee alta aceptación por los consumidores, debido a sus propiedades

organolépticas y su exquisito sabor. Al existir sólo dos productores, la demanda es superior a la oferta.

En cuanto a otras posibilidades de comercialización, no existe ninguna limitante legal que impida la comercialización internacional, salvo las que emanen de las exigencias establecidas por el *Codex Norm for Rambutan* 246-2005 que indica: (i) color rojo uniforme (ii) libre de lesiones (iii) peso de frutos mayor a 30 g y (iv) sólidos solubles totales de 16 a 18% (Codex Alimentarius, 2005).

Los dos únicos agricultores de rambután, argumentaron carecer de los conocimientos técnicos necesarios para establecer plantaciones comerciales, con perspectivas superiores a las que actualmente poseen. Esas razones, justifican la posibilidad de capacitar y contribuir al logro de nuevas plantaciones sobre bases agroecológicas. Según Castillo *et al.* (2017) la experiencia vivida por los conocedores del cultivo de rambután y sus bondades, expresan satisfacción debido a que en el Estado de Chiapas generó ingresos económicos superiores a los 350 millones de pesos por año y con una producción aproximadamente de 27 000 toneladas de las cuales 20 000 se comercializaron en el mercado internacional (15 mil se comercializaron en Guatemala, 5 mil fueron exportadas a los Estados Unidos) y 7 mil para mercado nacional.

En el mercado informal los precios equivalen a cerca de 1 000 dólares la tonelada. Sin embargo, los costos de producción con la tecnología de altos insumos pueden resultar mayor, sin incluir el costo medioambiental. Esas razones aconsejan evaluar alternativas agroecológicas más armónicas con el medioambiente y adicionalmente, incrementar las ganancias, a favor de la economía del agricultor.

Los resultados del diagnóstico demostraron que Villa Comaltitlán cuenta con las condiciones básicas para el establecimiento del cultivo de rambután. Existen solo dos productores con resultados exitosos. Sin embargo, la producción no satisface la demanda. Además, la investigación persigue el incremento de la producción por superficie, la diversidad de opciones alimentarias y de los rubros de comercialización, bajo principios agroecológicos, lo que está en correspondencia con la FAO (2010). Por lo que podría contribuir al desarrollo de Villa Comaltitlán, al estar considerado entre los municipios con grado de marginación alto según la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2014; Téllez *et al.*, 2016).

## Conclusiones

El diagnóstico realizado permitió conocer que el rambután posee perspectivas para convertirse en un rubro económico de importancia para la región del Soconusco, por cuanto se dan las condiciones edafoclimáticas para su desarrollo, posee mercado seguro nacional e internacional, es aceptado por los actores encargados del desarrollo agrario y es un cultivo que puede producirse con relativa facilidad.

Los agricultores que han iniciado su producción están satisfechos de haberlo hecho y muestran ganancias económicas con alta rentabilidad. No existen limitaciones de tipo legal para emprender nuevas plantaciones y desde el punto de vista agrotécnico se hace necesario resolver problemas no limitantes, relacionados con el mecanismo de regulación del crecimiento y su nutrición adecuada. El desconocimiento de su tecnología desde la visión agroecológica, es algo a lo cual no se le ha prestado la atención merecida.

Los actores y demás personal vinculado al desarrollo agrario del Municipio Comalatlán, con sólo dos productores reconocidos, desconocen el manejo adecuado del cultivo y no llegan al 1 % de la superficie dedicada a este frutal en el Estado de Chiapas.

El Índice de Aceptación superior al valor considerado como adecuado, visualiza la esperanza hacia el desarrollo de este cultivo sustentado en el estudio de alternativas de manejo con el uso del intercalamiento de cultivos de ciclo corto dentro de las hileras del cultivo de rambután en su etapa de fomento

### Referencias citadas

- Godoy, T. G. C. y Reyes, N. 2007. “Estudio de sector: Rambután”. Programa Interinstitucional integrado para diversificación de las exportaciones en Honduras (PIIDEH). Tegucigalpa. 87 p. [En línea] Accesado: 12 de junio 2013. Disponible en <http://www.sic.gob.hn/promocion/new%20folder/estudio%20de%20sector%20>
- Flores, T. A.; Almaguer, G.; V.; Aguilar. A J.; Rendón, M. R.; Márquez. B. 2016. Redes sociales y confianza entre productores de rambután en el Soconusco. Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Pub. Esp. No. 15, pp. 3009-3021.
- López, G. A. 2016. Aumenta Producción de Rambután en la Región. Recuperado 1 de noviembre de 2016. Disponible en: [www.diariodechiapas.com.mx](http://www.diariodechiapas.com.mx)
- Méndez, E. J. A. y Ramírez, J. J. 2007. Transformaciones Territoriales Y Estrategias De Supervivencia En La Región Soconusco Del Estado De Chiapas. México. Seminario ¿Exclusión o recomposición del campesinado en América Latina? No. Del Simposio: RU1. V Congreso Europeo Ceisal de Latinoamericanistas. Bruselas.
- Fraire, V. G. 2001. El Rambután: Alternativa para la producción frutícola del trópico húmedo de México. INIFAP. Tuxtla Chico, Chiapas, México. Folleto TÉCNICO No.1, 57 p.
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. (CEIEG). 2011. Publicado en línea: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/PHistoricoIndex.php?region=071yoption=1#>. Fecha de consulta: 01 de octubre de 2011.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2014. Programa De Medidas Preventivas y Mitigación de la Sequía en la Cuenca de la Costa de Chiapas. México. Consultado: 25 de mayo del 2015. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/.../PM-PMS\\_CC\\_Costa\\_de\\_Chiapas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/.../PM-PMS_CC_Costa_de_Chiapas.pdf)
- IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014. update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO. Rome.

- Sánchez, N. F. 1992. *Materia Prima. Caña de Azúcar*: Editorial Porrúa Hermanos. México. DF. 582 p.
- García, L. 1996. Elementos de agroecología En: *Fundamentos en Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 1. Agroecología bases históricas y teóricas* La Habana: UNAHMES. CLADES. p. 62-73
- Leyva A. y Lores, A. 2012. El Nuevo Índice para evaluar la agrobiodiversidad, *Agroecología: Murcia, España. No.7*: pp. 109-115.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2016. Recuperado 19 de noviembre de 2016 de [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapperItemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapperItemid=351). Accesado: 11 de septiembre 2016
- Del Ángel, A.; Adame, J.; Villagómez, T. 2014. Características sensoriales y físico-químicas de seis clones de Rambután (*Nephelium lappaceum* L.). como indicadores del potencial de cultivo en Veracruz. México. *Rev. Fac. Agron (LUZ)* Vol. 31, pp. 253-273.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2016. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa. México. 2016. 738 p.
- Vaz-Pereira, D. J. C. J. 2015. Contribución a la sostenibilidad de la producción de maíz (*Zea mays* L.) en Huambo. Angola. a través del manejo agroecológico de las arvenses. Tesis de Doctorado. INCA. Mayabeque. Cuba. 100 p.
- Gonzales, Y.; Leyva, A. y Pino, O. 2014. Competencia por interferencia de *Helianthus annuus* L.; asociada a *Solanum lycopersicum* L.; bajo condiciones de campo. *Revista Cultivos Tropicales* Vol. 35 no.4, pp. 28-35.
- Leyva, A. 2007. En: Reflexiones sobre la agroecología en Cuba. Análisis de la agrobiodiversidad /A. Leyva. versión electrónica. Inca. La Habana Cuba. 251 p. ISBN:978-959 7023-8.
- Fraire, V. G. 2001. El Rambután: Alternativa para la producción frutícola del trópico húmedo de México. INIFAP. Tuxtla Chico, Chiapas, México. Folleto TÉCNICO No.1, 57 p.
- Ramírez, T.; Alix, C. y Rafie, A. 2006. Manual para el cultivo y propagación de rambután en Honduras. Honduras. La Lima. Cortés: FHIA. pp. 57. ISBN: 99926-36-05-X.
- Arias, T. M. y Calvo. V I. 2014. El cultivo de Rambután o Mamón Chino. San José. Costa Rica. 88 p.
- Vallejo, Z. Y. 2017. La capacitación en las Cooperativas de Créditos y Servicios. Experiencia en el municipio Boyeros. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque. Cuba. 98 p.
- Leyva, A. 2016 La Agroecología en Cuba. Conferencia. Congreso sobre Agroecología. Univ. Guelph. Toronto Ontario. Canadá 7 -12 agosto.
- Leyva, A. 2000. Desarrollo de la Agricultura Sostenible en Boyacá. Informe sobre Asistencia Técnica en el Dpto. de Boyacá. Colombia. La Habana: INCA. 74 p.
- Leyva, A. y Muñoz, E. 2007. Proyecto ejecutivo. Municipio Huiramba. Resultados del diagnóstico. Proyecto de Asistencia Técnica en el Estado de Michoacán. México. Sedagro. 55 p.
- Nelson, E. 2006. A Better World is Possible: Agroecology as a Response to Socio-economic and political conditions in Cuba. Masters Thesis. Waterloo: University of Waterloo.

- Nelson, E. 2012. Re-Imagining Food Systems in Mexico: A Case Study of the Mexican Network of Local Organic Markets. PhD Thesis. Guelph: University of Guelph.
- Joo, P. R.; Avendaño. A. C. H.; Syoval. E. A.; Espinoza. Z. S.; Alonso. B. M.; Moreno. M. J. L.; Ariza. F. R. y Morales. N. C. R. 2017. Alternancy Study on Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Tree in Mexico. *American Journal of Plant Sciences*. No. 8, pp.40-52.
- Leyva, A. 2016 La Agroecología en Cuba. Conferencia. Congreso sobre Agroecología. Univ. Guelph. Toronto Ontario. Canadá 7 -12 agosto.
- Fletes, H. Macías. A. y Madera. J. 2014a. El papel de los pequeños productores en la agricultura y alimentación. La experiencia desde tres regiones agrícolas en México. Plaza y Valdés. México. 45 p.
- Codex Alimentarius 246. 2005. “Norma del Codex estándar para rambután”. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma. Italia. 4p. Disponible en: [http://www.codexalimentarius.net/web/styard\\_list.do?lang=es](http://www.codexalimentarius.net/web/styard_list.do?lang=es) (Consulta realizada el 19 de noviembre de 2016).
- Castillo, V. A.; López, G. G.; Sandoval, E. A. 2017. La historia del cultivo de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) En México Agroproductividad: Vol. 10, no. 9, pp: 53-57
- FAO. 2007. La ADRS y la agroecología. Agricultura y desarrollo Rural Sostenibles (ADRS) sumario de política 11. Consultado 10 Mayo 2016. <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SARD-agroecology%20-%20spanish.pdf>
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) 2014. Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. Disponible en: [http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO\\_PDZP2014\\_DOF.pdf](http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO_PDZP2014_DOF.pdf)
- Téllez, V. Y.; Almejo, H. R.; Hernández, A. A. R. y Romo V. R. 2016. *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015*. Primera edición. México. 355 p. ISBN: 978-607-427-277-2



## Equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado: hacia organizaciones sustentables. El caso de uva de mesa en Sonora, México

### Equitable management, as an intangible market demand: towards sustainable organizations. The case of table grape in Sonora, Mexico

Terán Samaniego, Karla<sup>1\*</sup>; Robles Parra, Jesús Martín<sup>1</sup>;  
Preciado Rodríguez, Juan Martín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.)

\*karla.terandr18@estudiantes.ciad.mx,

#### Resumen

**E**n el Noroeste de México, algunos sistemas agrícolas, como el de producción de uva de mesa, acuden a segmentos de mercado cada vez más exigentes. Son consumidores de un buen grado educativo, un alto nivel de ingreso y un gran sentido de responsabilidad por lo que acontece en el entorno.

Los consumidores demandan no solo atributos convencionales (color, sabor, textura etc.), también se preocupan por atributos no visibles en el producto que atañen a la organización: su responsabilidad con factores ambientales (suelo, aire, agua tierra y biodiversidad) y/o sociales (educación, salud y pago justo de empleados, cuidado del entorno local y un adecuado nivel de equidad en todos sus ámbitos, entre ellos el de gerencia).

El cumplimiento a dichas demandas permite a estas organizaciones agrícolas, avanzar hacia una estructura organizativa cada vez más sustentable. Por ello, el objetivo de esta investigación es relacionar la equidad gerencial, como una de las exigencias intangibles de mercado, con los cambios en la organización hacia la sustentabilidad en el sistema de vid de mesa sonorenses. Se parte de la hipótesis de que la equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado, propicia cambios organizacionales hacia la sustentabilidad.

El procedimiento metodológico consistió en la aplicación de una entrevista semi estructurada a 14 organizaciones de un universo de 41. Éstas se eligieron considerando un nivel de representatividad del 95% de confianza y 7.5% de error. Los resultados fueron procesados con los programas de Max QDA y RStudio. Se realizó la prueba de independencia Chi cuadrada de Pearsons, la cual resultó rechazada en cuanto a la independencia entre variables, por lo que se acepta la dependencia entre la equidad gerencial y el nivel de sustentabilidad en una organización.

Los resultados indican que efectivamente, existe una relación positiva entre el grado de la equidad gerencial de los gerentes y el nivel de sustentabilidad de la organización; es decir, entre más equitativos son los gerentes, la organización es más sustentable.

### Palabras clave

Sistema de uva de mesa, equidad gerencial, demandas intangibles de mercado y organizaciones sustentables.

### Abstract

In the Northwest of Mexico, some agricultural systems, such as the production of table grapes, attend increasingly demanding market segments. They are consumers with a good educational degree, a high level of income and a great sense of responsibility for what happens in the environment.

Consumers demand not only conventional attributes (color, flavor, texture, etc.), they are also concerned about non-visible attributes in the product that have to do with the organization: its responsibility to environmental factors (soil, air, water, land, and biodiversity) and/or or social factors (education, health and fair pay for employees, care for the local atmosphere and an adequate level of equity in all areas, including management).

Compliance with these demands allows these agricultural organizations to move towards an increasingly sustainable organizational structure. Therefore, the objective of this research is to relate equitable management, as one of the intangible market demands, with the changes in the organization towards sustainability in the Sonoran table grape system. It is based on the hypothesis that equitable management, as an intangible market demand, promotes organizational changes towards sustainability.

The methodological procedure consisted in the application of a semi-structured interview to 14 organizations from a universe of 41. These were chosen considering a level of representativeness of 95% confidence and 7.5% error. The results were processed with the Max QDA and RStudio programs. The Pearsons Chi-square independence test was carried out, which was rejected in terms of the independence between variables, so the dependence between equitable management and the level of sustainability in an organization is accepted.

The results indicate that indeed, there is a positive relationship between the degree of equitable management of managers and the level of sustainability of the organization; that is, the more equitable the managers are, the more sustainable the organization is.

### Keywords

Table grape system, equitable management, intangible market demands and sustainable organizations.

## Desarrollo del trabajo

### Revisión de literatura

#### 1. El sistema de vid de mesa en Sonora

En Sonora existen 41 organizaciones que conforman el sistema de uva de mesa; sus tierras de cultivo abarcan un área aproximada de 17,200 hectáreas. Este sistema contribuye el 89% del total de producción y se ve favorecido con el 95% de las exportaciones (Contreras, 2019). Las productoras mantienen sus funciones de operación y administración, primordialmente en las localidades de Caborca, Pitiquito, Altar, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Guaymas y Empalme.

En este estado la producción alcanza los 25.4 millones de cajas de uva de mesa al año; de tal cantidad, el 90% se destina para exportación, y la diferencia se programa para venta en el mercado nacional. De lo exportado, el 75% de las cajas se quedan en Estados Unidos y el resto se dirige a Canadá, Inglaterra y Australia (Bañuelos *et al.*, 2019). El beneficio económico de esta actividad es de 200 millones de dólares y genera alrededor de 3 millones de jornales al año (Aranda, 2016).

Los datos hasta aquí presentados permiten afirmar que el estado de Sonora aporta notablemente en la actividad productiva de la uva de mesa en México, y que Estados Unidos es su principal comprador, país que también adquiere el producto de Chile y Perú, aunque México prevalece como su principal abastecedor (Montaño y Preciado, 2017). En general, este mercado demanda la disponibilidad de una amplia gama de variedades que satisfagan a los consumidores en precio y calidad (Tiznado, *et al.*, 2015).

Por lo anterior, se considera pertinente conocer el tipo de demandas del mercado al que se orienta dicho producto, debido a que los cambios que presenta el sistema de uva de mesa apuntan a diversificar su producción, pero también sus normas y políticas de operación organizacional, en atención a lo que demanda ese mercado de consumidores.

#### 2. El Sistema de Vid de Mesa ante las Demandas Intangibles de Mercado

El concepto de mercado representa una de las bases conceptuales que facilita comprender aquellos requerimientos intangibles que exigen los consumidores a las organizaciones exportadoras de uva de mesa de Sonora. En la literatura existen diferentes significados al respecto, sin embargo, esta investigación se apega a las puntualidades hechas por Shepherd y Shepherd (2004), quienes lo precisan como un grupo de compradores y vendedores que intercambian bienes altamente sustituibles entre sí.

Los consumidores que adquieren la uva de mesa, fijan su atención en cualidades que se consideran tácitas en el producto, pero también exigen aquellas particularidades que se encuentran atadas a la organización y sus prácticas, es decir, este mercado mantiene lo que se conoce como “demandas intangibles”. Las exigencias intangibles de mercado son peticiones de sustentabilidad que algunos gestores asignan de manera directa o indirecta a las organizaciones y que han ocasionado mejores significativas en éstas (Aranda, 2016; Solís *et al.*, 2017; Wei *et al.*, 2018).

Los consumidores también están preocupados por los aspectos sociales ligados a la producción que giran en torno al trabajo infantil, incumplimiento en necesidades básicas de higiene y salubridad en viviendas, salarios injustos, falta de atención médica al trabajador y sus familias, ausencia de atención educativa a los hijos de los trabajadores y malas condiciones nutricionales, entre otros (The Packer, 2017; Vanderhorst, 2018; Karst, 2018). El cuidado ambiental, otra de sus preocupaciones, las demandas se agrupan en torno a la huella hídrica, huella de carbono, ineficiencia energética, uso de químicos y pesticidas, aplicación de conservadores agresivos y productos finales nocivos y/o de baja calidad (Xiao *et al.*, 2017; Takma y Korel, 2017; Litskas *et al.*, 2017; Wei *et al.*, 2018; Melo *et al.*, 2018).

Para la presente investigación, las demandas intangibles de mercado son aquellas exigencias que tienen que ver con aspectos no visibles en el producto final (Shepherd y Shepherd, 2004; Robles y Garza, 2011; Solís *et al.*, 2017), que están relacionadas con la sustentabilidad social, ambiental y económica (Andrade 2005; Aranda, 2016); ámbitos del desarrollo sustentable, que se han interiorizado en las organizaciones a través de la responsabilidad social empresarial.

En esa misma línea de exigencias intangibles por parte de los consumidores, se ha configurado una nueva demanda por parte de éstos en sus decisiones de compra: la equidad gerencial en las organizaciones (Duque *et al.*, 2013; Marrugo-Salas, 2016); concepto que considera necesario incluir la participación de todas las personas por igual (en particular la de la mujer) en la gerencia y demás posiciones de liderazgo, pues en él se argumenta que tal inclusión es benéfica para la organización, no sólo desde la perspectiva ética y moral, sino también desde la óptica de la eficiencia empresarial (Gabaldón, 2013; Bañuelos *et al.*, 2019).

Algunos de estos beneficios son los siguientes: 1) las empresas con ambiente laboral inclusivo tienen 3.2% más de probabilidades de alcanzar una mayor productividad y rentabilidad; 2) las organizaciones con dirección general a cargo de una mujer, tienen un 2.8% más de probabilidad de lograr un incremento en su productividad; y 3) las compañías que cuentan con una política de inclusión, tienen 3.8% más de probabilidades de tener una mejoría en la productividad y en la rentabilidad (Lacayo y Tapia, 2022).

### 3. La Equidad Gerencial

Castro y Álvarez (2016) mencionan la equidad en la gerencia como una igualdad de oportunidades. Se sitúa en el contexto de la responsabilidad social empresarial y del paradigma social, cultural, empresarial y científico actual. Representa la necesidad de garantizar la participación constante y ecuánime de las personas, independientemente de su condición física y de vida, en todas las áreas y ámbitos de actuación empresarial para eliminar todo tipo de discriminación laboral. Este proceso responde a una tendencia de modernización empresarial y a la necesidad de crear nuevos modelos de cultura organizacional y liderazgo.

La presente investigación ha abordado el tema de la equidad en la gerencia con el propósito de mejorar el desempeño de la organización y sensibilizar a la sociedad y a quienes dirigen las organizaciones. Profundiza en la importancia de promover en su interior políticas y medidas a

través de las cuales se reconozcan los conocimientos, méritos, habilidades y competencias de las personas, por encima de su condición de sexo, raza, religión, edad, etc., a partir de la promoción de ambientes laborales más diversos, tolerantes e inclusivos (Vargas y Mota, 2013).

Una aproximación al concepto de “equidad gerencial” la presenta Yates (1993), quien enfatiza la oportunidad de impulsarla como una nueva dirección centrada en unir esfuerzos para lograr prácticas de mayor inclusión, con el propósito de inhibir la discriminación laboral por raza, color, religión, sexo u origen nacional. Hace hincapié en que los gerentes de equidad buscan individuos capaces que merecen oportunidades para ser preparados para el servicio y el trabajo, lo que permite garantizar que las barreras para su progreso sean mínimas.

Por lo tanto, la equidad gerencial debe contener dos fases para su surgimiento. En primer lugar, debe ocurrir cuando la empresa, organización o institución propicia la no discriminación laboral al otorgar oportunidades en los niveles gerenciales a aquellos perfiles que reúnan las competencias y valores requeridos, independientemente del sexo, color, nacionalidad, preferencia sexual, entre otros (Yates, 1993; Terán *et al.*, 2019).

En segundo lugar, la equidad gerencial continúa sucediendo en forma de cascada en el lugar de trabajo, cuando estos gerentes trabajan para inhibir la discriminación, al otorgar posibilidades en los puestos que dependen de ellos a postulantes que también tienen las habilidades, experiencia, valores y actitudes necesarias, sin importar su género, religión, origen, orientación sexual u opinión pública (Yates, 1993; Terán *et al.*, 2019).

Para efectos de la presente investigación, se conceptualizará como la unión de esfuerzos para inhibir la discriminación laboral, a través del reconocimiento de competencias y méritos de las personas para su inclusión en una organización (Yates, 1993; Vargas y Mota, 2013; Castro y Álvarez, 2016).

Esta investigación asume también que la equidad gerencial surge como una de las exigencias intangibles que mantiene el mercado actualmente. Se suma a la preocupación por regular más de cerca a las organizaciones relacionadas con las actividades agroalimentarias, así como a la inquietud de que surja en mayor medida la participación de las instancias gubernamentales en sus tres niveles de autoridad, con el fin de que sean elaboradas las normativas y especificaciones requeridas en los ámbitos del DS y la RSE (Díaz y Avendaño, 2014).

#### 4. La Responsabilidad Social Empresarial, el Desarrollo Sustentable y el Surgimiento de los Procesos de Certificación

Hasta hace algunas décadas, se asumía que la responsabilidad de las empresas era únicamente generar utilidades; sin embargo, hoy en día, la búsqueda de un beneficio económico ha tenido que ceder lugar al desarrollo de nuevos objetivos en el ámbito de la RSE. El cuidado ambiental, la preservación de los recursos naturales, y la calidad de vida de sus empleados y de las comunidades en las que realiza sus operaciones, son ahora temas fundamentales en un comportamiento socialmente responsable. Se ha pasado de un enfoque estratégico meramente económico, a uno cada vez más social y ambiental, con un alto grado de compromiso con el DS y con los diferentes grupos de interés que intervienen (Pérez *et al.*, 2016).

Para asegurar que la RSE y el DS se cumplan y avanzar a una mayor conciencia social, se desarrollaron un sin número de conferencias, normas, certificaciones, auditorías, distintivos y sellos de responsabilidad a nivel mundial, y se fundaron instituciones a favor de los derechos de los trabajadores y del medio ambiente, así como organizaciones que aún permanecen vigentes (Pérez *et al.*, 2016).

Un aspecto importante de estos elementos éticos que se espera sea atendido por las organizaciones, es el acatamiento de la demanda hecha por ciertos grupos de interés en cuanto a la adopción de prácticas más justas con sus trabajadores y más amigables con el medio ambiente (Aranda, 2016). El problema ante esto es identificar el avance de las empresas en tales requerimientos, debido a la escasa información visible en el producto sobre las actividades que respaldan su producción (Mónaco y Modesto, 2016).

Para el caso de las organizaciones productoras y exportadoras de uva de mesa, las certificaciones, auditorías y distintivos juegan un papel muy importante desde hace algunos años. Los consumidores cada vez están más conscientes e interesados en los problemas ambientales y sociales que rodean la producción y el comercio de los productos agrícolas que consumen. En respuesta a este interés manifiesto en su demanda, han surgido varios estándares (Andersen y Pazderka, 2003). A continuación, se mencionan las más importantes para este sistema: FairTrade, GlobalG.A.P., Kroger, RainForest Alliance, PrimusGFS, SENASICA, México Calidad Suprema, USDA Organic, DEALTI, DEAR y SMETA.

Esto con el propósito de que las organizaciones transiten hacia la conformación de estructuras organizacionales que cumplan con el principio del DS y el criterio de la RSE, priorizando al cuidado de los trabajadores y la protección del medioambiente, para convertirse así en organizaciones sustentables.

### 5. Organizaciones Sustentables

De acuerdo con Baumgartner y Ebner (2010), la definición de organizaciones sustentables tiene su punto de partida en el concepto del desarrollo sustentable, que se hizo popular en el Reporte de Brundtland de 1987. Representa el principio ético de la preocupación por abatir la pobreza mientras se protege el medio ambiente en un nivel macro. Los investigadores aseveran que dicho concepto puede ser incorporado en las organizaciones y que éstas, siguiendo la pauta del desarrollo sustentable, deben de contener una interacción entre sus tres pilares, considerando en definitiva sus impactos e interrelaciones (Baumgartner y Ebner, 2010).

De igual formas describen las tres dimensiones del desarrollo sustentable que las organizaciones deben de cumplir: la económica, que funge como la respuesta ante la necesidad del bienestar económico de las personas; la social, que pretende influenciar de manera positiva las relaciones con sus grupos de interés en el presente y futuro; y la ambiental, que se refiere directamente a reducir las emisiones de sustancias tóxicas al aire, agua y suelo (Baumgartner y Ebner, 2010).

De las líneas anteriores conviene destacar que concuerdan con la definición propuesta por Solís, et al. (2017), al señalar que incorpora el principio ético del desarrollo sustentable en

sus tres grandes componentes: el económico, el social y el ambiental. Para este análisis, con base a tales autores, la interiorización de ese principio puede estudiarse a través del mercado, toda vez que la organización sustentable atiende consumidores que le demandan se conduzca de acuerdo con esas tres dimensiones fundamentales del desarrollo sustentable.

Con base en lo anterior y para efectos de la presente investigación, se tomará a las organizaciones sustentables como aquellas que han incorporado el principio ético del desarrollo sustentable en sus tres grandes componentes: el económico, el social y el ambiental (Baumgartner y Ebner, 2010; Solís *et al.*, 2017).

Los argumentos abarcados en este apartado, son los que permiten elaborar la propuesta hipotética: “la equidad gerencial, como demanda intangible de mercado, propicia cambios organizacionales para transitar hacia la sustentabilidad”. Se toma como espacio empírico el sistema de vid de mesa en Sonora. La aportación original radica en la inclusión de los fundamentos de la equidad gerencial (no discriminación laboral, competencia y méritos), como una demanda intangible de mercado, que permite la inclusión de gerentes especializados con la capacidad de conformar grupos de trabajo expertos, que coadyuven para que la organización transite hacia la sustentabilidad y se transforme en una organización sustentable.

### Proceso metodológico

Las unidades de observación y evaluación del presente trabajo son 41 exportadoras de uva de mesa, localizadas en los municipios de Hermosillo, Carbó, Caborca y San Miguel de Horcasitas (Contreras, 2019). Los informantes clave son los gerentes, quienes proporcionarán los datos requeridos para su desarrollo, debido a que su posición jerárquica está relacionada con la toma de decisiones en cuanto al proceso de la no discriminación laboral (Batista, León y Rocha, 2021).

El diseño de la investigación es no experimental, con enfoque mixto y correlacional. Para determinar la muestra, se partió de una población de 41 organizaciones. Se estima sobre este tamaño de N la muestra (n), con la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2(N)(p)(q)}{[E^2(N - 1)] + [Z^2(p)(q)]} \quad (1)$$

En donde “n” es el tamaño de la muestra, “N” el de la población, “Z” el nivel de confiabilidad deseado, “E” el error de estimación, “p” es la probabilidad de ser elegido, y “q”, la probabilidad de no serlo.

Sustituyendo tenemos que:

$$n = \frac{1.96^2 (41)(0.97)(0.03)}{[0.075^2(41 - 1)] + [1.96^2(0.97)(0.03)]}$$

A través del guión de entrevista semiestructurada, se recabó información relacionada con la equidad gerencial, es decir, la no discriminación (o sí discriminación) laboral, si es el caso, de las personas en la organización, por motivo de su nivel socioeconómico, opinión pública, religión, edad, procedencia extranjera, ascendencia indígena, procedencia nacional, sexo, discapacidad física, crecimiento en la organización, puestos bien remunerados, capacitaciones generales, capacitaciones en nuevas necesidades, participación en reuniones y preferencia sexual diferente.

Con el apoyo del programa MaxQDA se procesaron las 14 entrevistas aplicadas (Kuckartz y Rädiker, 2019), y se exportaron a Excel, en donde se estudiaron las preguntas correspondientes a la equidad gerencial, es decir, la implementación de procedimientos para la no discriminación de las personas al momento de ingresar a la organización y/o en su permanencia, una vez que ya se han incorporado a ella.

En lo que respecta a las certificaciones y auditorías que mantienen actualmente las organizaciones (PRIMUS GFS, USDA ORGANIC, GLOBAL GAP, FAIR TRADE, MÉXICO CALIDAD SUPREMA, SENASICA, SMETA, DEALTI, DEAR, KROGER y RAINFOREST), se llevó a cabo una revisión para elaborar un bloque general de la información encontrada, y posteriormente, estar en posibilidad de elaborar un bloque de especificaciones de acuerdo a los puntos de exigencia y verificación que cada una de las certificaciones y auditorías mantiene en los tres componentes de la sustentabilidad. Lo anterior fue el fundamento para la determinación de un valor de proporción para cada una de ellas.

## Resultados

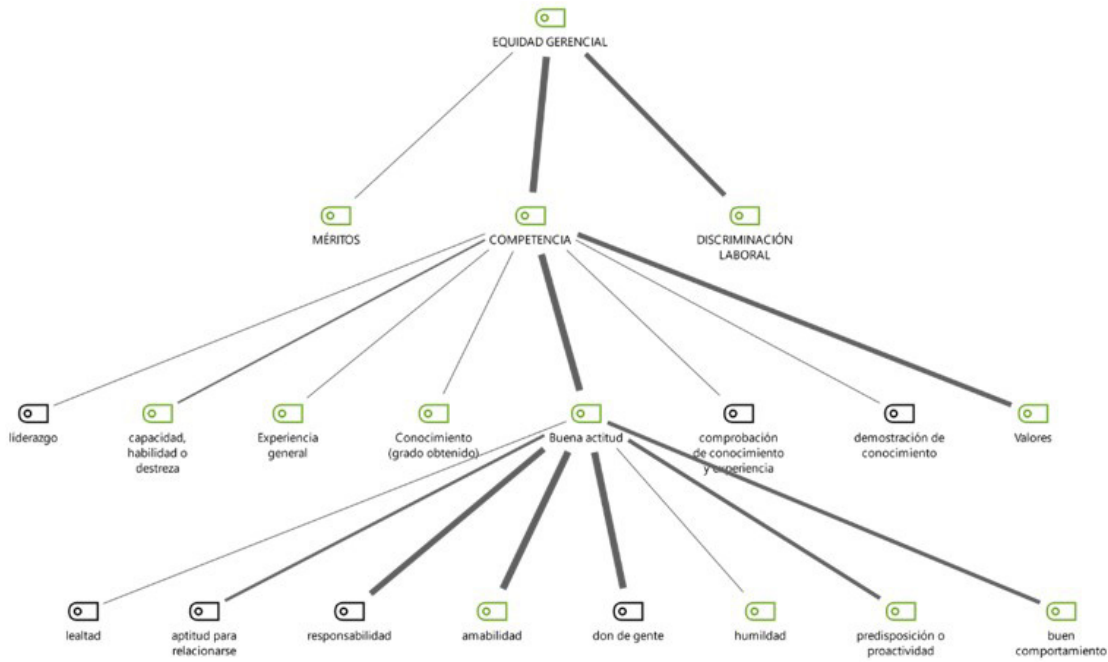
### 1. Grado de equidad gerencial en cada organización

Con los resultados obtenidos del Max QDA, se elaboró el mapa del código de equidad gerencial (Figura 1). En éste, se muestra que el concepto de equidad gerencial está relacionado con los subconceptos de competencia, méritos y no discriminación laboral. Para los gerentes el atributo más importante fue el de discriminación laboral (Kuckartz y Rädiker, 2019).

Esta herramienta permitió también elaborar la matriz de concurrencia (Figura 2). En ella se puede apreciar que la organización número 7 es la que sobresale con un recuadro grande y rojo, debido a que se intersecta con el código de equidad gerencial. Esto indica que el gerente de esa organización mencionó en mayor medida el código de equidad gerencial y sus subcódigos; le siguen las organizaciones 3, 4, 10 y 13, que hicieron también mención del código comentado, pero en menos ocasiones que la 7; en lo que corresponde a las organizaciones 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12 y 14 hicieron mención del código, pero en menor medida que el resto.



Figura 1. Mapa del código equidad gerencial / subcódigo de competencia / componente buena actitud



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Matriz de códigos y organizaciones (concurencia)

Sistema de códigos	ORG. 1	ORG. 2	ORG. 3	ORG. 4	ORG. 5	ORG. 6	ORG. 7	ORG. 8	ORG. 9	ORG. 10	ORG. 11	ORG. 12	ORG. 13	ORG. 14
CRITERIOS DE CONTRATACIÓN														
MERCADO														
nuevas necesidades/opportunidades														
certificaciones y auditorías														
demandas intangibles														
comercialización														
RETOS PARA ORGANIZACIÓN														
DATOS DEMOGRÁFICOS														
PUESTO														
PROCEDENCIA														
SEXO														
EDAD														
ESCOLARIDAD														
EXPERIENCIA EN EL PUESTO														
Actividades desempeñadas														
EQUIDAD GERENCIAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MÉRITOS														
COMPETENCIA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
liderazgo														
capacidad, habilidad o destreza														
Experiencia general														
Conocimiento (grado obtenido)														
Buena actitud	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
lealtad														
aptitud para relacionarse														
responsabilidad														
amabilidad														
don de gente														
humildad														
predisposición o proactividad														
buen comportamiento														
acoso														
abuso														
denunciación														

Fuente: elaboración propia.

## 2. Nivel de sustentabilidad para cada organización

En la tabla 1 se especifica lo siguiente: las organizaciones 6 y 7 cuentan con 10 certificaciones, le siguen las organizaciones 2, 4, 5, 8 y 14 que manejan entre 5 y 8 y, finalmente, están las que tienen entre 2 y 4, que son las organizaciones 1, 3, 9, 10, 11, 12 y 13.

De acuerdo con el número de proporción obtenido para cada certificación (Tabla 2), al bloque de valorización en donde se asigna el valor final que indica el nivel sustentabilidad de cada organización (Tabla 3), y a los niveles de maduración para las organizaciones adecuados a partir de la propuesta que hacen Baumgartner y Ebner (2010), se estableció que las organizaciones que están entre 0 y 0.9 tienen asignado un nivel bajo, las que se encuentran entre 1 y 1.9 se consideran en nivel medio, y por último, las que oscilan entre 2 y 2.9, se les toma en cuenta en un nivel alto.

Las organizaciones 4, 6 y 7, alcanzaron un alto nivel de sustentabilidad a través del cumplimiento de las listas de verificación de las certificaciones que manejan. Es importante hacer hincapié en que las organizaciones 6 y 7 mantienen 10 certificaciones, y la 4 tiene 7, es decir, para ellas no es una novedad tratar y atender los asuntos relacionados con el desarrollo sustentable.

Las organizaciones 2, 3, 5, 8, 10, 11, 13 y 14 se están considerando en un nivel medio, es decir, se encuentran en un proceso de tránsito hacia la sustentabilidad. Señalaron que tienen pocos años actualizándose en los ámbitos ambiental y social para cumplir con las certificaciones y avanzar hacia la sustentabilidad, pero comentan que actualmente se encuentran trabajando en eso.

Finalmente, las organizaciones 1, 9 y 12, están contempladas en un nivel bajo, o sea, aún están adquiriendo y aplicando las estrategias que les permitan iniciar su tránsito hacia la sustentabilidad.

Tabla 1. Número de certificaciones, auditorías y distintivos que actualmente manejan las organizaciones exportadoras de uva de mesa.

ORGANIZACIÓN	PRIMUS GFS	USDA ORGANIC	GLOBAL GAP	FAIR TRADE MÉXICO C.S.	SENASICA	SMETA	DEALTI	DEAR	KROGER	RAIN FOREST	TOTAL
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	7
5	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
8	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	6
9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
10	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
11	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
12	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
13	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
14	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	7
TOTAL	7	5	8	5	3	6	7	4	1	2	3

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Proporción correspondiente a cada certificación, auditoría y distintivo, de acuerdo a proporción obtenida en los tres ámbitos del desarrollo sustentable

CERTIFICACIÓN	ÁMBITO DE LA SUSTENTABILIDAD						TOTAL DE LA PROPORCIÓN
	AMBIENTAL		SOCIAL		ECONÓMICO		
	PUNTUACIÓN	PROPORCIÓN	PUNTUACIÓN	PROPORCIÓN	PUNTUACIÓN	PROPORCIÓN	
PRIMUS GFS	58	0.0838	97	0.0958	0	0.0000	0.1796
USDA ORGANIC	119	0.1720	144	0.1422	0	0.0000	0.3141
GLOBALGAP	93	0.1344	124	0.1224	0	0.0000	0.2568
FAIR TRADE	63	0.0910	20	0.0197	6	0.1935	0.3043
MÉXICO CALIDAD SUPREMA	140	0.2023	83	0.0819	0	0.0000	0.2842
SENASICA	143	0.2066	100	0.0987	6	0.1935	0.4989
SMETA	33	0.0477	123	0.1214	10	0.3226	0.4917
DEALTI	0	0.0000	44	0.0434	0	0.0000	0.0434
DEAR	0	0.0000	45	0.0444	2	0.0645	0.1089
KROGER	15	0.0217	143	0.1412	3	0.0968	0.2596
RAIN FOREST	28	0.0405	90	0.0888	4	0.1290	0.2583
TOTAL	692		1013		31		
REPRESENTATIVIDAD EN EL D.S.	39.86%		58.35%		1.79%		

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Valorización y porcentaje de sustentabilidad asignados a cada organización, de acuerdo a la atención otorgada a cada uno de sus puntos de verificación, en los tres ámbitos del desarrollo sustentable.

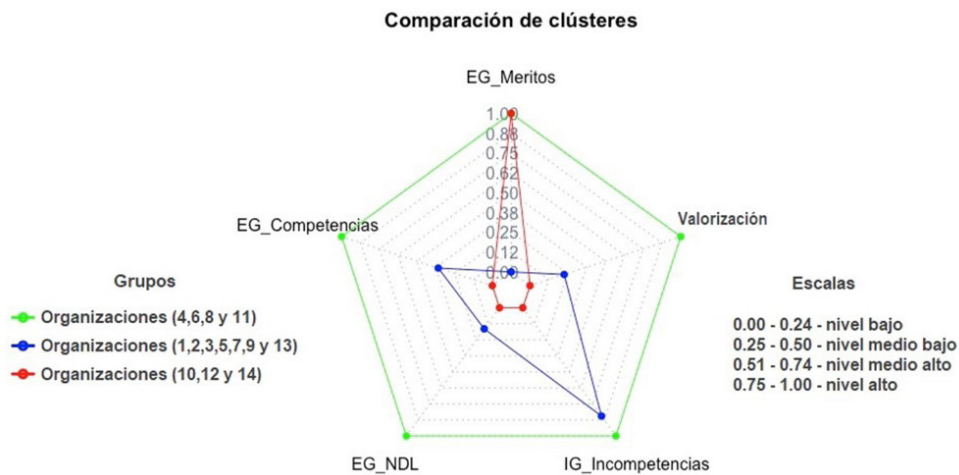
ORGANIZACIÓN	PRIMUS GFS	CCOF (USDA ORGANIC)	GLOBAL GAP	FAIR TRADE	MÉXICO C.S.	SENASICA	SMETA	DEALTI	DEAR	KROGER	RAIN FOREST	TOTAL	PORCENTAJE SUSTENTABILIDAD
1	0.0000	0.0000	0.2568	0.0000	0.0000	0.0000	0.4917	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7485	24.95
2	0.1796	0.3141	0.2568	0.3043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0548	35.16
3	0.1796	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4989	0.4917	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1702	39.00
4	0.1796	0.3141	0.2568	0.3043	0.0000	0.4989	0.4917	0.0434	0.0000	0.0000	0.0000	2.0888	69.63
5	0.0000	0.0000	0.2568	0.0000	0.2842	0.4989	0.0000	0.0434	0.0000	0.0000	0.2583	1.3416	44.72
6	0.1796	0.3141	0.2568	0.3043	0.2842	0.4989	0.4917	0.0000	0.1089	0.2596	0.2583	2.9564	98.55
7	0.1796	0.3141	0.2568	0.3043	0.2842	0.4989	0.4917	0.0434	0.0000	0.2596	0.2583	2.8909	96.36
8	0.1796	0.0000	0.2568	0.3043	0.0000	0.4989	0.4917	0.0434	0.0000	0.0000	0.0000	1.7747	59.16
9	0.1796	0.3141	0.2568	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7505	25.01
10	0.0000	0.0000	0.2568	0.0000	0.0000	0.0000	0.4917	0.0000	0.0000	0.2596	0.0000	1.0081	33.60
11	0.1796	0.3141	0.2568	0.0000	0.0000	0.0000	0.4917	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.2422	41.40
12	0.1796	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2596	0.0000	0.4392	14.64
13	0.0000	0.0000	0.2568	0.0000	0.0000	0.4989	0.4917	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.2474	41.58
14	0.1796	0.3141	0.2568	0.3043	0.2842	0.4989	0.0000	0.0434	0.0000	0.0000	0.0000	1.8813	62.71

Fuente: elaboración propia

### 3. Asociación entre el grado de equidad gerencial y el nivel de sustentabilidad cada organización

Los datos que se obtuvieron del programa Max QDA en cuanto a la equidad, así como su contra parte, inequidad gerencial, fueron tomados de manera conjunta con la variable de valorización (nivel de sustentabilidad), y se introdujeron en el programa RStudio para su procesamiento. De éste surgió la conformación de grupos por comparación (gráfico 4), y los resultados fueron los siguientes:

Figura 3: Conformación de grupos por comparación (RStudio)



Fuente: elaboración propia.

**GRUPO I:** en este grupo se encuentran las organizaciones 4, 6, 8 y 11; se distinguen por haber alcanzado una alta valorización, y también un grado alto en los tres componentes de la equidad gerencial: no discriminación laboral, competencias y méritos; sin embargo, también obtuvieron un alto grado en el elemento de la inequidad gerencial, incompetencias, lo que se explica debido a que los gerentes de estas organizaciones hablaron abiertamente sobre el reconocimiento que hicieron de algunas situaciones de incompetencias surgidas precisamente en varios puestos de la organización.

**GRUPO II:** en este conjunto están las organizaciones 1, 2, 3, 5, 7, 9 y 13; éstas han alcanzado un nivel medio-bajo de valorización, es decir, un nivel medio-bajo de sustentabilidad. Obtuvieron también un grado medio-bajo en la variable de competencias, debido a que es un aspecto de peso para los gerentes al momento de contratar para puestos gerenciales u otros, sin embargo, el grado para las variables de no discriminación laboral y méritos fue bajo.

**GRUPO III:** en este gremio de organizaciones se encuentran la 10, 12 y 14; éstas han alcanzado un nivel bajo de valorización (nivel de sustentabilidad), y un grado bajo en dos variables de la equidad gerencial: no discriminación laboral y competencias; aunque en la variable de méritos el grado alcanzado fue alto, por ser un atributo importante al momento de contratar personal para gerencia y otros niveles jerárquicos.

En lo que corresponde al grado de equidad gerencial, se resume que los gerentes de las organizaciones 4, 6, 8 y 11 son los más equitativos (grupo I), esto con base en que han cumplido con los tres elementos de la equidad gerencial; los gerentes de las organizaciones 1, 2, 3, 5, 7, 9 y 13 son medianamente equitativos (grupo II), ya que han cumplido de forma regular con dos de los tres componentes de la equidad gerencial; y los gerentes de las organizaciones 10, 12 y 14 (grupo III), son mínimamente equitativos, debido a que su cumplimiento fue solo con 1 de los elementos de la equidad gerencial; aunque haya sido un grado de cumplimiento alto para el elemento de méritos, el hecho de no atender a los otros dos, ocasiona que se descuiden elementos que son cruciales para la equidad gerencial.

En lo que respecta al nivel de sustentabilidad, se sintetiza que el sistema de organizaciones exportadoras de vid de mesa de Sonora, es altamente sustentable, ya que 11 de las 14 que se estudiaron, es decir los grupos I y II, que representan un 78.58% de la población total, han alcanzado ya un alto nivel de sustentabilidad, o se encuentran implementando las mejoras para alcanzarlo a corto plazo; son solamente tres las que están en un proceso de iniciación hacia la sustentabilidad.

Lo descrito permitió que se realizara la prueba de independencia Chi cuadrada de Pearsons, en donde se obtuvo un valor de 11.132, un valor *d.f.* de 6, y un valor *p* de 0.08438. Dicha prueba de independencia resultó rechazada, por lo que se acepta la dependencia entre las variables, es decir, el nivel de sustentabilidad depende del grado de equidad gerencial que existe en la organización.

### Conclusiones

La evidencia empírica nos permite afirmar que efectivamente, la equidad gerencial como una demanda intangible de mercado, propicia cambios en las organizaciones hacia procesos cada vez más sustentables.

Esta verificación constituye también una aportación empírica y metodológica para la Teoría de la Gerencia, la Teoría de Mercado y la Teoría de la Organización, ya que la evidencia referencial fue relativamente limitada con respecto a estudios en la industria agrícola (sector primario), y más limitada aún cuando las bases teórico-conceptuales que guiaron este trabajo, equidad gerencial, demandas intangibles de mercado y organizaciones sustentables, fueron estructuradas de manera conjunta y lógica, como lo propuso y verificó esta investigación.

Asimismo, nos permite verificar que las exigencias de mercado obligan a las empresas del sistema de vid de mesa a competir con atributos no intrínsecos al producto, tal como lo es el principio ético del desarrollo sustentable y el criterio de la responsabilidad social empresarial, que inició aproximadamente en el año 2010.

Este trabajo ofrece la solución a dicha problemática social, al proponer a la equidad gerencial, como una práctica relacionada con el componente social de la sustentabilidad, que ofrece la oportunidad de reestructurar a la organización e incorporar el principio del desarrollo sustentable en sus actividades, para llevarla así a su tránsito hacia la sustentabilidad.

De igual manera, los hallazgos teóricos de este trabajo marcaron la pauta para aseverar que los estudios de mercado no han incorporado la equidad gerencial como una demanda intangible de mercado que propicia cambios organizacionales hacia la sustentabilidad. Además, aún son limitados los trabajos que incorporan a la equidad gerencial y sus fundamentos (no discriminación, competencias y méritos), como una parte del componente social del desarrollo sustentable.

La hipótesis planteada y verificada posibilitó la construcción de un marco metodológico que puede ser extrapolable a otros trabajos de investigación.

## Referencias citadas

- Andersen, M., & Pazderka, I. (2003) *¿Es la certificación algo para mí?: una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos para la exportación/eds. Mikkel Andersen, Catherine Pazderka* (No. Folleto 1190).
- Andrade, S. (2005). Diseño y arquitectura organizativa en la globalización. *Administración y organizaciones*, 15, 71-92.
- Aranda, A. (2016). *Liderazgo y organizaciones sustentables en el sistema vid de mesa sonorenses* (Tesis de maestría. México, Departamento de Desarrollo Regional, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo). Recuperado de: [https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/780/1/Aranda-Figueroa%20A%20N\\_MDR\\_2016.pdf](https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/780/1/Aranda-Figueroa%20A%20N_MDR_2016.pdf)
- Bañuelos-Flores, N., Robles-Parra, J. M., & Aranda-Figueroa, A. N. (2019). Los zarcillos que sostienen la producción de uva de mesa en sonora. Testimonios orales de los líderes. *Ra Ximbai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 15(2), 29-42.
- Batista da Silva, J., Leon Olave, M. E., & Rocha, R. (2021). Modelos mentales y percepciones de desempeño en emprendedores de startups. *Pensamiento & Gestión*, (51), 150-187
- Baumgartner R. J. y Ebner D. (2010). Corporate sustainability strategies: sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable Development*, 18(2), 76–89.
- Castro C., & Álvarez B. (2016). La Igualdad en la Responsabilidad Social de las Empresas. Recuperado de: [http://www.castello.es/web20/archivos/contenidos/61/D021\\_Igualdad\\_RSE.pdf](http://www.castello.es/web20/archivos/contenidos/61/D021_Igualdad_RSE.pdf)
- Contreras A. C. (2019). *Certificaciones Agrícolas como Conducta Estratégica y el Alcance de Mercado de las firmas que forman el Sistema de Vid de Mesa Sonorenses*. (Tesis de doctorado). CIAD. Hermosillo, Sonora.
- Díaz, R. A., & Avendaño, M. (2014). Evolución de las certificaciones ambientales: Perspectivas para el mejoramiento competitivo de los pequeños productores agrícolas en Costa Rica.
- Duque, Y. V., Ortiz, C., & Vargas, D. F. (2013). Responsabilidad social y equidad de género: análisis de diez organizaciones adheridas al Pacto Global Colombia. *Revista Tendencias & Retos*, 18(1), 111-126.
- Gabaldón, P. (2013). *Mujeres en los Consejos de Administración y en la Alta Dirección en España*. Centro de Gobierno Corporativo.
- Karst T. (2018) California farm labor contractor to pay big penalty. Recuperado de: <https://www.thepacker.com/article/california-farm-labor-contractor-pay-big-penalty>
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). Analyzing qualitative data with MAXQDA. Text, audio, and video. Springer International Publishing.
- Lacayo M. H. & Tapia B. (2022). LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN NIVELES DIRECTIVOS Y CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN Y SU VENTAJA PARA LAS EMPRESAS Área de investigación: Estudios de género en las organizaciones. 26 Congreso Internacional de Ciencias Administrativas. Facultad de contaduría y Administración Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. Recuperado de: <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2022/9.01.pdf>

- Litskas, V. D., Irakleous, T., Tzortzakis, N., & Stavrinides, M. C. (2017). Determining the carbon footprint of indigenous and introduced grape varieties through Life Cycle Assessment using the island of Cyprus as a case study. *Journal of Cleaner Production*, 156, 418-425.
- Marrugo-Salas, L. (2016). El acceso de la mujer a cargos de toma de decisiones en las empresas colombianas que cotizan en bolsa. *Entramado*, 12(1), 108-120.
- Melo, N. F. C. B., de MendonçaSoares, B. L., Diniz, K. M., Leal, C. F., Canto, D., Flores, M. A., & Stamford, T. C. M. (2018). Effects of fungal chitosan nanoparticles as eco-friendly edible coatings on the quality of postharvest table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 139, 56-66.
- Mónaco, Y. A., & Modesto, M. F. (2016). Sellos y certificaciones sustentables: propulsores del consumo. Responsible labels and certifications sustainables: advocates of responsible consumption. XII Jornadas de Investigación. Repensando la ciencia y la Investigación. Chile.
- Montaño K. y Preciado J. M. (2017). La productividad del trabajo en la producción de uva de mesa sonorense. *Transitare, Revista de Turismo, economía y negocios*, 3, 58-82. Julio-Diciembre. ISSN: 2395-9835.
- Pérez Espinoza, M. J., Espinoza Carrión, C., & Peralta Mocha, B. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: una visión sostenible a futuro. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 169-178.
- Robles, J. & Garza C. (2011). “Nuevas condicionantes en las organizaciones de los sistemas alimentarios: el caso del sistema vid de mesa de Sonora”. En Huesca, R. (coord.). Bienestar y desarrollo en el siglo XXI. México. D. F., CIAD-Plaza y Valdez.
- Shepherd W., & Shepherd J. (2004), The economics of industrial organization. Illinois, EUA: Waveland Pres
- Solís D. D., Robles J. M., Juan Martín Preciado J. M. y Hurtado B. A. (2017). El papel del mercado en la construcción de organizaciones sustentables. *Estudios Sociales*, 27 (49), 274-294.
- Takma, D. K., & Korel, F. (2017). Impact of preharvest and postharvest alginate treatments enriched with vanillin on postharvest decay, biochemical properties, quality and sensory attributes of table grapes. *Food chemistry*, 221, 187-195.
- Terán, K., Robles, J. M. Preciado, J. M., & López, D. C. (2019). Equidad gerencial, como una demanda intangible de mercado: hacia organizaciones sustentables. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 85-93.
- The Packer. (2017). Analizing Value Added. Recuperado de: [http://digitaledition.qwinc.com/publication/?i=396233#{%22issue\\_id%22:396233,%22page%22:0}](http://digitaledition.qwinc.com/publication/?i=396233#{%22issue_id%22:396233,%22page%22:0})
- Tiznado-Hernández, Miranda-Jiménez, A., Ojeda-Contreras, Á., Sánchez-Estrada, Arreola-Ortiz, H. J., & Martínez-Díaz, G. (2015). Desarrollo de nuevas variedades de uva (*Vitis vinifera* L.) sin semilla mediante rescate de embriones. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 917-928.
- Vanderhorst D. (2018). Argentina blueberry producers support prevention of child labor. Recuperado de: <https://www.thepacker.com/article/argentina-blueberry-producers-support-prevention-child-labor>

- Vargas, J., & Mota, C. (2013). Gerencia social para la equidad de género en las organizaciones. *International Journal of Good Conciensus*, 8, 130-47.
- Wei, J., Chen, Y., Tiemur, A., Wang, J., & Wu, B. (2018). Degradation of pesticide residues by gaseous chlorine dioxide on table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 137, 142-148.
- Xiao, X., Li, Z., Matetic, M., Bakaric, M. B., & Zhang, X. (2017). Energy-efficient sensing method for table grapes cold chain management. *Journal of Cleaner Production*, 152, 77-87





## Etnobotánica de plantas medicinales en las comunidades del municipio de Tuxtla Chico, Chiapas

### Ethnobotany of medicinal plants in the communities of the municipality of Tuxtla Chico, Chiapas

Martínez Solís, Mayra<sup>1\*</sup>; Garza Hernández, Juan Manuel<sup>1</sup>; Garza Mandujano, Oscar Aarón<sup>1</sup>; Toledo Toledo, Ernesto<sup>1</sup>; Marroquín Agreda, Francisco Javier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas  
\*maymaso19@hotmail.com

#### Resumen

Este estudio se desarrolló en el periodo de enero del 2021 y se terminó en el mes de diciembre del 2021, con el objetivo de realizar a través de encuestas semiestructuradas un estudio etnobotánico de plantas medicinales en comunidades del municipio de Tuxtla chico, Chiapas. Se llevó a cabo en ocho comunidades en tres etapas aplicándose un total de 80 encuestas. La diversidad encontrada en las ocho comunidades es diferente siendo la de mayor número de especies la comunidad de Segunda Sección de Medio Monte con un total de 35 y la de menor la comunidad Silvano Gatica con un total de 14 especies de plantas medicinales. Esta diversidad encontrada en las ocho comunidades encuestadas pertenece a 37 familias taxonómicas. En cuanto a la abundancia la comunidad Manuel Lazos fue el que presentó mayor abundancia con 59 especies y la comunidad Omoha con menor abundancia con un total de 36. En el caso de la etnobotánica el que presentó mayor transmisión de conocimiento fueron los padres con un total de 197 individuos. En cuanto a la Diversidad encontrada en las ocho comunidades tenemos que no es igual, ya que la diversidad en la comunidad de Segunda Sección de Medio Monte presentó la mayoría de las especies de plantas con un total de 35 y el de menor diversidad es la comunidad Silvano Gatica con un total de 14 especies. Esta diversidad encontrada en las ocho comunidades encuestadas pertenece a 37 familias taxonómicas. En cuanto a la abundancia la comunidad Manuel Lazos fue la que presentó mayor abundancia con 59 especies y la comunidad Silvano Gatica con menor abundancia con un total de 36. Esta abundancia encontrada en las comunidades encuestadas pertenece a 37 familias taxonómicas. En cuanto al conocimiento etnobotánico de acuerdo con los datos recabados es diferente en las ocho comunidades ya que el que más predomina es el transmitido por

los padres con un total de 118 personas. En cuanto al conocimiento sobre el uso medicinal y el uso comestible en la zona de estudio, se recopiló una valiosa información que incluye un buen número de plantas y formas de uso, los resultados de este trabajo pueden contribuir a una buena base para posteriores investigaciones sobre la fitoquímica de estas especies, principalmente aquellas de las cuales no hay aún ningún tipo de estudio.

### Palabras clave

Plantas medicinales, plantas comestibles, conocimiento tradicional

### Abstract

This study was developed in the period of January 2021 and was completed in December 2021, with the objective of carrying out a study of the ethnobotany of medicinal plants in the communities of the municipality of Tuxtla Chico, Chiapas through semi-structured surveys. It was carried out in eight communities in three stages. A total of 80 surveys were applied. The diversity found in the eight communities is different, with the highest number of species in the Segunda Sección de Medio Monte community with a total of 35 and the lowest in the Silvano Gatica community with a total of 14 species of medicinal plants. This abundance found in the eight surveyed communities belong to 37 taxonomic families. Regarding abundance, the Manuel Lazos community was the one with the highest abundance with 59 species and the Omaha community with the lowest abundance with a total of 36. In the case of ethnobotany, the one that presented the greatest transmission of knowledge were the parents with a total of 118 individuals. Regarding the diversity found in the eight communities, we have that it is not the same, since the diversity in the community of Segunda Sección de Medio Monte presented the majority of plant species with a total of 35 and the one with the least diversity is the Silvano Gatica community with a total of 14 species. This diversity found in the eight surveyed communities belongs to 37 taxonomic families. Regarding abundance, the Manuel Lazos community was the one with the highest abundance with 59 species and the Silvano Gatica community with the lowest abundance with a total of 36. This abundance found in the eight surveyed communities belong to 37 taxonomic families. Regarding ethnobotanical knowledge, according to the data collected, it is different in the eight communities since the one that predominates the most is that transmitted by parents with a total of 118 people. Regarding the knowledge about medicinal use and edible use in the study area, valuable information was collected that includes a good number of plants and forms of use, the results of this work can contribute to a good basis for further research on the phytochemistry of these species, mainly those about which there is still no type of study.

## Keywords

Medicinal plants, edible plants, traditional knowledge

## Revisión de literatura

### Importancia de la etnobotánica

La etnobotánica posee hoy día un reconocimiento científico en América Latina más allá de ser mirada como una fuente invaluable de información para la explotación y el mercado vegetal. Actualmente, esta disciplina cobra importancia por sus métodos de reconocimiento de los comportamientos sociales hacia los recursos vegetales y las dinámicas ecológicas locales, bajo la existencia de efectivas estrategias de conservación indígena, campesina y de comunidades negras, en el uso local sostenible de los recursos naturales. Estos planteamientos ya forman parte de las agencias internacionales de biodiversidad y estrategias de conservación (Valdés, 2013)

Lo anterior se expresa de manera particular a través de la pérdida, el desuso y la modificación de prácticas orientadas a la subsistencia, que en otras épocas implicaban el uso de especies vegetales. Ante esta situación, resulta pertinente describir la dinámica del cambio cultural, a partir de las continuidades y los cambios en el uso y conocimiento de la flora y fauna local. Con base en lo anterior, el concepto de conocimiento ecológico tradicional (tek, por sus siglas en inglés) permite analizar los conocimientos, las prácticas y las creencias que poseen los grupos humanos acerca de la relación entre los seres vivos de un determinado ambiente, así como su transmisión hacia las nuevas generaciones (Millán *et al.*, 2016).

Los estudiosos de las culturas tradicionales contemporáneas tienen la importante tarea de documentar, analizar y revalorar los conocimientos premodernos que poseen las culturas sobre la naturaleza (Millán *et al.*, 2016) es necesario un diálogo entre diversas ciencias occidentales como la antropología ecológica y las ciencias agropecuarias que parta del principio de respeto hacia los conocimientos empíricos que aún perviven, porque estos forman parte de las estrategias de subsistencia de una gran cantidad de culturas.

En contradicción con la importancia del conocimiento tradicional frente a la interacción con el medio, (Luna y Durango, 2018) reconoce que muchos países en desarrollo han sufrido una pérdida importante del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas útiles y la disponibilidad de estas se ha visto reducida por la degradación de los bosques y su conversión a bosques secundarios, campos agrícolas y zonas de pastoreo.

En este sentido, según (Luna y Durango, 2018) la escuela como institución, puede considerarse como un sitio para rescatar los saberes populares a través de la etnobotánica, debido a su contribución al desarrollo del pensamiento, la adquisición de conocimiento y actitudes reflexivas y críticas que permiten afrontar los desafíos de la sociedad actual.

Y es que esta sociedad actual en que vivimos está inmersa en una crisis de valores que ha experimentado la ruptura de la transmisión generacional, empujando en gran medida por la globalización, y esto supone un reto para las instituciones educativas.

### Plantas medicinales

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo, aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales (Luna y Durango, 2018), la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria en salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos.

Según la OMS una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos. Para que una medicina pueda considerarse tradicional, además de sus elementos teórico-prácticos, debe cumplir con el requisito de tener arraigo histórico, cultural y social, en el entramado de la tradición de un pueblo, así, la medicina tradicional se define en concordancia con la tradición del pueblo que la utilice. (Luna y Durango, 2018)

Plantas medicinales: son aquellas que elaboran metabolitos secundarios denominados “principios activos”, sustancias que ejercen acción farmacológica ya sea beneficiosa o perjudicial sobre un organismo vivo. Su utilidad radica en servir como droga o medicamento para aliviar enfermedades o restablecer la salud perdida. Constituyen la séptima parte de las especies existentes. (Hidalgo, 2019)

### Importancia de las plantas medicinales

La FAO estima que a lo largo de la historia alrededor de 30.000 especies de plantas han sido utilizadas en alguna cultura u otra con fines medicinales y que, en la actualidad, aproximadamente el 80% de la población global de la tierra depende de la medicina natural tradicional, especialmente los países en desarrollo. Hoy en día el resurgimiento de la medicina natural ha permitido hacer un enfoque más científico sobre el uso de las plantas medicinales, al tiempo que los progresos recientes de la propia ciencia médica, especialmente en farmacología, han ido evolucionando estrechamente a partir de los conocimientos de los pueblos indígenas sobre el valor terapéutico de las plantas. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de las especies del planeta ha sido examinado para determinar su actividad farmacológica y son inmensas las posibilidades que se podría obtener para la curación de enfermedades a partir de todas aquellas plantas que aún no han sido estudiadas. (Guerrero, 2008)

Por otro lado, las plantas medicinales pueden apoyar el crecimiento económico a través de las actividades relacionadas con la recolección, el procesamiento y la

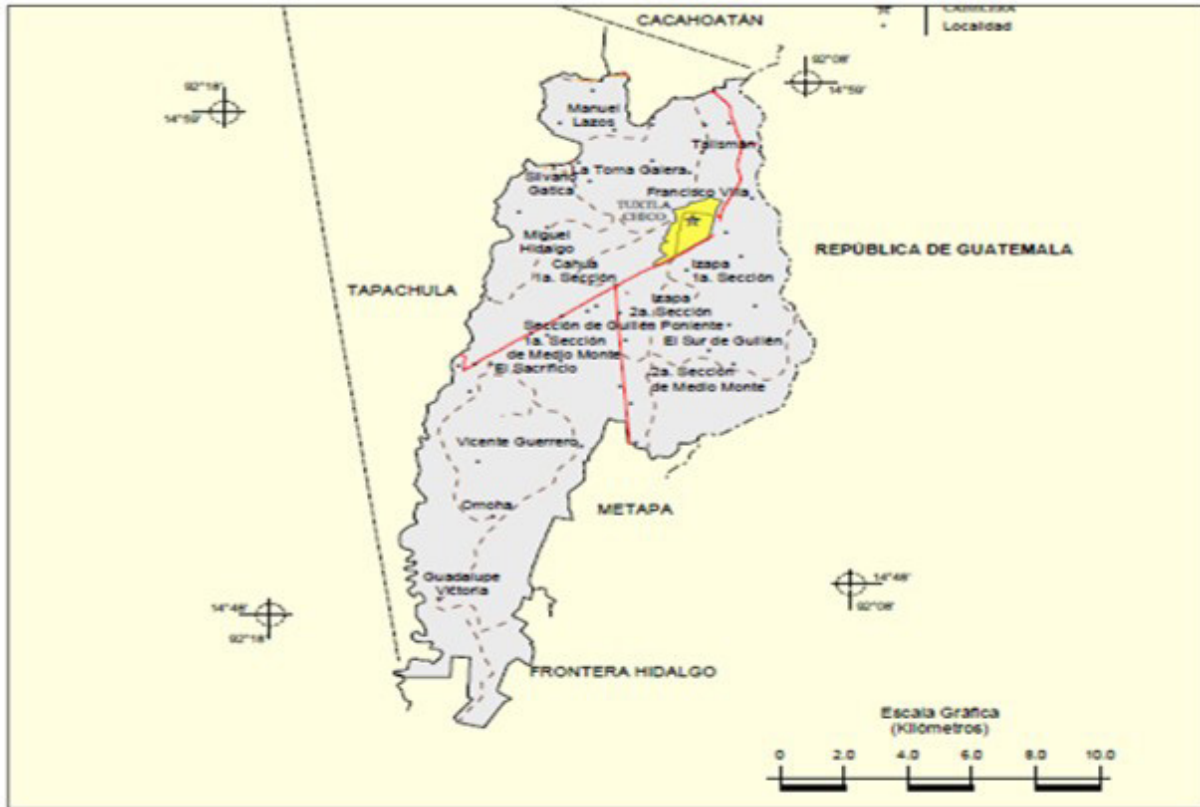
comercialización de estos productos. Aún más teniendo en cuenta que la demanda de estos productos en la actualidad va en aumento a nivel mundial.

## Materiales y métodos

### Localización Geográfica del Área del Estudio

El proyecto se realizó en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas el cual está situado en las coordenadas geográficas de 14°56' 20" de latitud norte y 92°10' 05" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 314 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Cacahoatán, el este con la República de Guatemala, al sur con Metapa de Domínguez y Frontera Hidalgo, y al oeste con Tapachula. (IPCR, 2016)

Figura 1. Localización del municipio de Tuxtla Chico



## Descripción Ambiental de los Sitios de Estudio

### Clima

El clima es tropical en Tuxtla Chico. Hay lluvias significativas en la mayoría de los meses del año. La corta estación seca tiene poco efecto sobre el clima general. La temperatura media anual en Tuxtla Chico se encuentra a 26.4 °C. La precipitación aproximada es de 4037 mm. (CLIMATE-DATA.ORG, 2020).

### Precipitación

El mes más seco es febrero. Hay 17 mm de precipitación en febrero. Con un promedio de 693 mm, la mayor precipitación cae en septiembre. La precipitación varía 676 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Tuxtla Chico varía muy considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 5.8 meses, de 9 de mayo a 1 de noviembre, con una probabilidad de más del 41 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 81 % el 14 de septiembre. La temporada más seca dura 6.2 meses, del 1 de noviembre al 9 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 2 % el 5 de enero. (CLIMATE-DATA.ORG, 2020).

### Descripción del Estudio

En dicha investigación se aplicó el instrumento de investigación “encuesta” con el método estratificado, seleccionando ocho comunidades considerando la parte alta y baja del municipio de Tuxtla Chico.

### Etapas de estudio

#### Etapas de estudio

##### Etapas de estudio

Un aspecto fundamental en los estudios etnobotánicas es la selección de los informantes, debiendo ser escogidos de acuerdo con las necesidades específicas de cada trabajo. Cuando se desconoce cómo está distribuida la información requerida en una comunidad, es deseable realizar un muestreo aleatorio que suministre una visión representativa, asegurando que la muestra tenga en cuenta variables sociológicas como la edad, el sexo, la ocupación y el nivel educativo, para asegurar que no habrá un desbalance a favor de algún grupo en particular. (López y Fachelli ,2015).

#### Etapas de estudio

##### Etapas de estudio

La metodología que se utilizó para esta investigación, es un proceso que se inició con la identificación de las especies medicinales mediante información recabada por la aplicación directa de encuestas semiestructuradas a los pobladores o productores y amas de casa de las diferentes comunidades, las cuales se dividieron en dos partes las que corresponden a la parte alta y las que corresponden a la parte baja, como la parte alta tenemos 1.-Manuel Lazos, (399 m.) 2.-La toma Galera, (389 m.) 3.-Talismán, (345 m.) 4.-Silvano Gatica, (328 m.) como parte baja lo que son: 5.-Segunda Sección de Guillén, (182m.) 6.-Segunda Sección de Medio Monte, (178 m.) 7.-El Sacrificio, (161 m.) 8.-Omoaha, (80 m.). Las cuales pertenecen al municipio de Tuxtla Chico, Chiapas. Los datos fueron recabados de marzo 2021 al mes de octubre del 2021 y se obtuvieron un total de 80 personas encuestadas.

Al mismo tiempo de la aplicación de la encuesta, se realizó un recorrido por los terrenos del encuestado, para observar las plantas medicinales presentes las cuales fueron fotografiadas para la elaboración de un listado general de las especies medicinales.

### **Etapa 3: Caracterización etnobotánica de las plantas medicinales**

Esta etapa consistió en describir las características Etnobotánicas de las plantas hortícolas de consumo humano desde su análisis de importancia y características botánica para lo cual, se tomarán los datos siguientes como el tipo de raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas, en particular nombre(s) común(es) de las plantas, características del ambiente donde se encuentran, época de cosecha, técnicas de cosecha, parte (s) utilizada(s), forma de preparación para el consumo, forma y frecuencia de consumo, efectos adversos y precauciones de uso.

### **Métodos de análisis de información**

El proceso de análisis se realizó haciendo uso de la estadística descriptiva la cual fue usada en el ordenamiento y tratamiento mecánico de la información para su presentación por medio de tablas y de representaciones gráficas, así como de la obtención de algunos parámetros útiles para la explicación de la información.

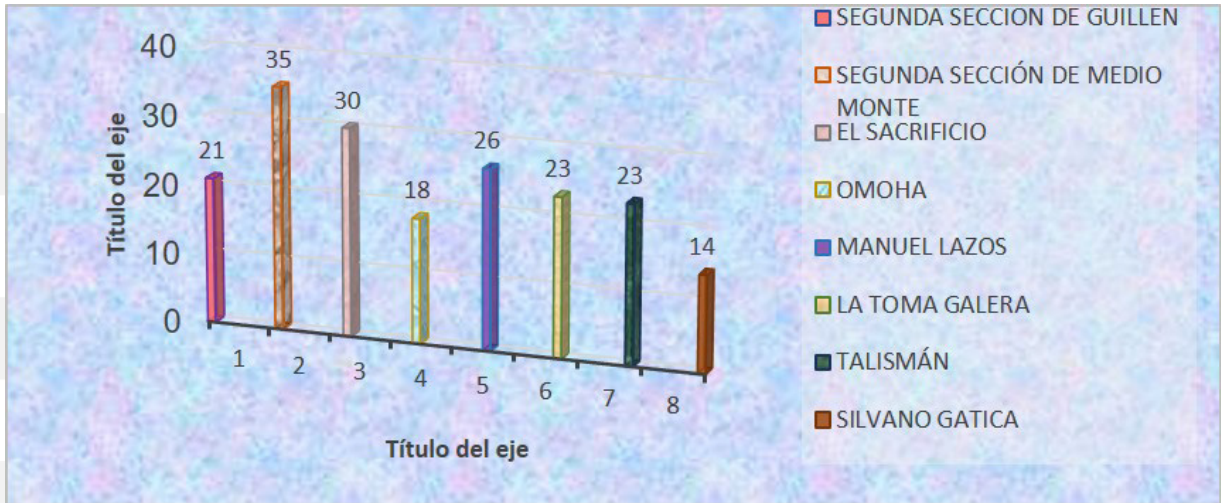
## **Resultados y discusión**

### **Diversidad de especies**

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se observa en la Figura 2, la diversidad de especies encontradas por cada localidad en el municipio de Tuxtla Chico, siendo la Segunda Sección de Medio Monte el lugar donde se encuentra la mayor diversidad de especies de plantas con un total de 35, seguido por El Sacrificio con un total de 30 especies, en el lugar número tres se encuentra Manuel Lazos con 26 especies, posteriormente La Toma Galera y Talismán con 23 plantas registradas, seguida por Segunda Sección de Guillén con un total de 20 especies, posteriormente Omoha con 18 especies y finalmente Silvano Gatica con un total de 14 especies de plantas.

La diversidad de plantas encontradas en las ocho comunidades encuestadas pertenece a 37 familias; encontrándose en mayor proporción la familia Lamiaceae con 27 especies, seguida por la familia Asteraceae con 23 ; Lauraceae y Fabaceae con 12; Amaranthaceae, Myrtaceae, Clusiaceae, Rubiaceae, con 10; Rosaceae con 6; Marantaceae, Euphorbiaceae, Verbenaceae, con 5; Solanaceae con 4; Cactáceas, Commelinaceae, Rutáceas, Costaceae, Apocynaceae, Lygodiaceae con 3; Piperaceae, Moringaceae, Arecaceae, Caricaceae, Crassulaceae, Anacardiaceae, Annonaceae con 2 especies; finalmente Celastraceae, Malpighiaceae, Burseraceae, Poaceae, Araceae, Asparagaceae, Acanthaceae, Zingiberaceae, Liliaceae, Convolvulaceae, Nyctaginaceae con tan solo 1 especie.

Figura 2. Número de familias de plantas medicinales en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas



### Abundancia de Especies

De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación se observa en la Figura 3, que el mayor número de individuos encontrados en el municipio de Tuxtla Chico se encuentran en la localidad de Manuel Lazos con 59 individuos, lo que representa el 16.52% de la abundancia total de los municipios encuestados, por otro lado en Talismán se reporta un total de 54 individuos esto equivale 15.12% de la abundancia total, seguido por La Toma Galera con un total de 46 individuos el 12.88%, en el cuarto lugar está el Sacrificio 44 individuos encontradas esto equivale al 12.32%, la localidad Segunda Sección de Medio Monte con un total de 41 plantas reportadas representando solamente el 11.48%, la comunidad Segunda Sección de Guillén con 39 individuos dando el 10.92%, Omaha dio 38 individuos representando el 10.64% de individuos encontrados. La comunidad con menor individuos es Silvano Gatica dando un total de 36 que equivale al 10.08%.

Figura 3. Número de individuos en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas



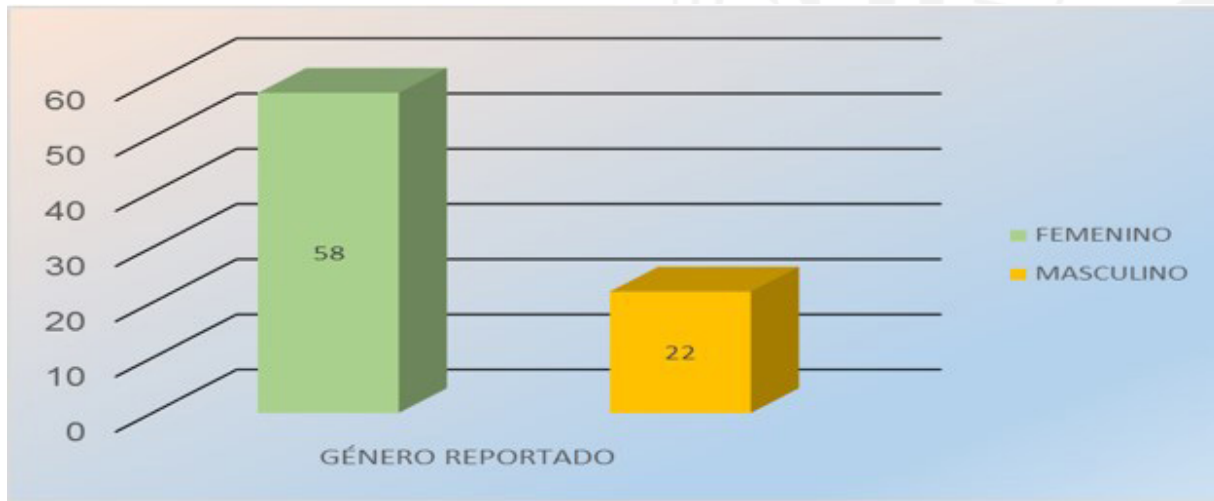


### Porcentaje entrevistado con respecto al género y edades

Es importante señalar que antes de iniciar el proceso de encuestas, la tendencia apuntaba a más informantes del género masculino; esto debido a que al principio se entrevistaron a las autoridades ejidales, la cual la mayor parte de ellos está conformada por varones, además, ellos recomendaron que las entrevistas fueran realizadas a hombres y no a mujeres; tendencia posiblemente influenciada por la situación cultural del machismo que aún se vive en las comunidades (Cortes y Venegas. 2011). Sin embargo, de las 80 encuestas aplicadas, la mayoría fueron contestadas por mujeres, equivalente al 72.50% (58 personas) y el 27.5% corresponde a hombres (22 personas; Figura 4). Lo anterior posiblemente se debió a que las encuestas se realizaron entre las 8:00 de la mañana a las 14:00 horas. Horario en que las señoras amas de casa se encuentran en el hogar, mientras que los hombres están en horario laboral, trabajando en su misma comunidad o fuera de ella. Por otro lado, las poblaciones en las comunidades encuestadas están constituidas por un mayor número de mujeres que de hombres.

El 41.25% de las personas encuestadas tienen una edad entre 41 a 60 años, el 31.25% entre 61 a 80 años y el menor son los de 20 a 40 años y 81 a 100 años con un porcentaje del 13.75%. Como se mencionó anteriormente, las mujeres fueron las que contestaron la mayoría de las encuestas, estas mujeres tenían entre 41 a 60 años y se dedican a labores del hogar, al campo, y al comercio de frutas y hortalizas. Por su parte, la mayoría de los hombres encuestados tenían una edad entre 61 a 80 años y se dedicaban al campo, albañilería y comercio.

Figura 4. Porcentaje de los géneros encuestados en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas



### Vía de transmisión del conocimiento etnobotánico de plantas medicinales en Tuxtla Chico

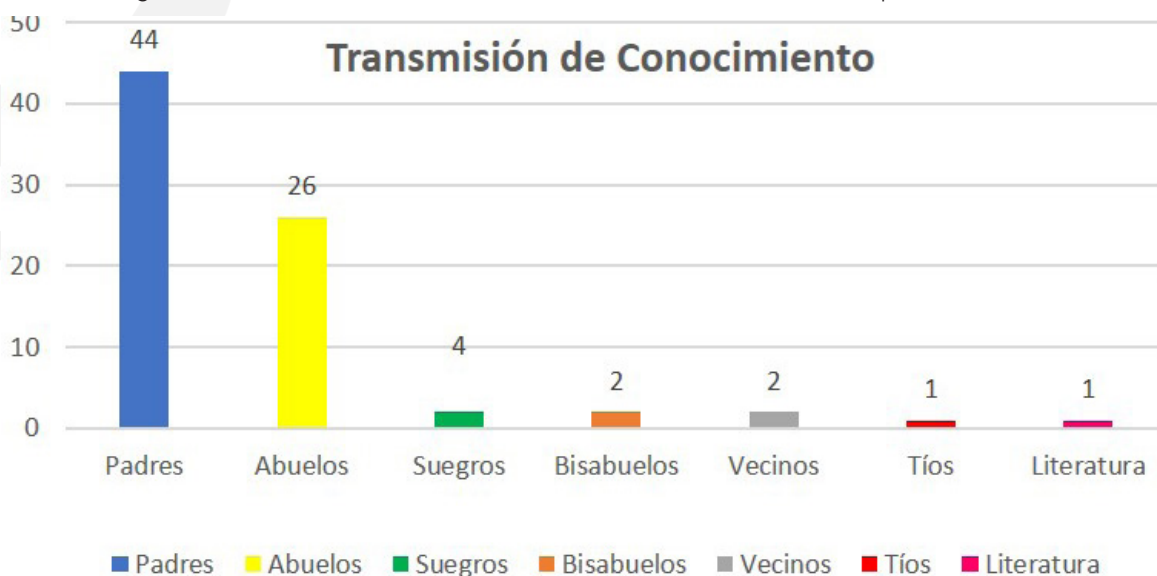
El uso de plantas medicinales como se sabe proviene de nuestros antepasados. Para conocer de dónde provenía su conocimiento con estas plantas, se les pregunto dentro de la encuesta: ¿de dónde obtuvieron el conocimiento para utilizar las plantas medicinales?, ya que la transmisión del conocimiento es fundamental en la etnobotánica.

El 55.6% que corresponde a la mayoría de los encuestados y las encuestadas (44 personas), mencionaron que el conocimiento fue transmitido directamente de los padres ya sea madre, padres o ambos), el 33.42% (26 personas) dijeron que las abuelas y los abuelos les habían inculcado sus conocimientos sobre plantas medicinales, el 3.93% (que equivalen a 4 personas) dijeron que el conocimiento lo obtuvieron de los suegro y suegra, el 2.80 % equivalen a 2 personas dijeron que los conocimientos adquiridos fueron obtenidos por los bisabuelos, al igual que el 2.80% fueron obtenidos por los vecinos, el ante penúltimo tiene un valor de 0.725% (con un valor de 1 persona) mencionaron que aprendieron de sus tíos, y en el último tiene un porcentaje del 0.725% (1 persona) dicen que fueron obtenidos por medio de literatura.

En el gráfico 5. podemos observar que el conocimiento sobre las plantas medicinales viene de nuestros antepasados y se ha transmitido de generación en generación, también se reafirma el hecho de que el conocimiento etnobotánico es generacional ya que los abuelos, abuelas, bisabuelos y antepasados son mencionados con gran frecuencia como transmisores del conocimiento ya sea directo o indirecto.

Entre los usos medicinales que aún prevalecen en el conocimiento etnobotánico destaca la atención primaria de la salud, lo cual coincide con lo reportado por (Feitosa *et al.*, 2014), sobresale dicho conocimiento en las edades de 41- 60. La ausencia del conocimiento respecto al uso medicinal de las plantas entre personas menores a los 41 años concuerda con lo propuesto por (Estrada *et al.*, 2007) quienes establecen que las generaciones jóvenes desconocen las formas de uso y propiedades de dichas plantas, siendo los medicamentos el primer recurso para restaurar la salud. El conocimiento que prevalece principalmente entre las mujeres mayores de 41 años corrobora lo propuesto por (Navarro *et al.*, 2012) quienes enfatizan que ellas son poseedoras del conocimiento sobre las propiedades y usos de las plantas que les transmitieron sus antepasados, y resguardan el conocimiento sobre la medicina tradicional dentro del grupo de estudio. Se enfatiza que las mujeres reconocen más las especies medicinales y que poseen mayor conocimiento sobre sus usos.

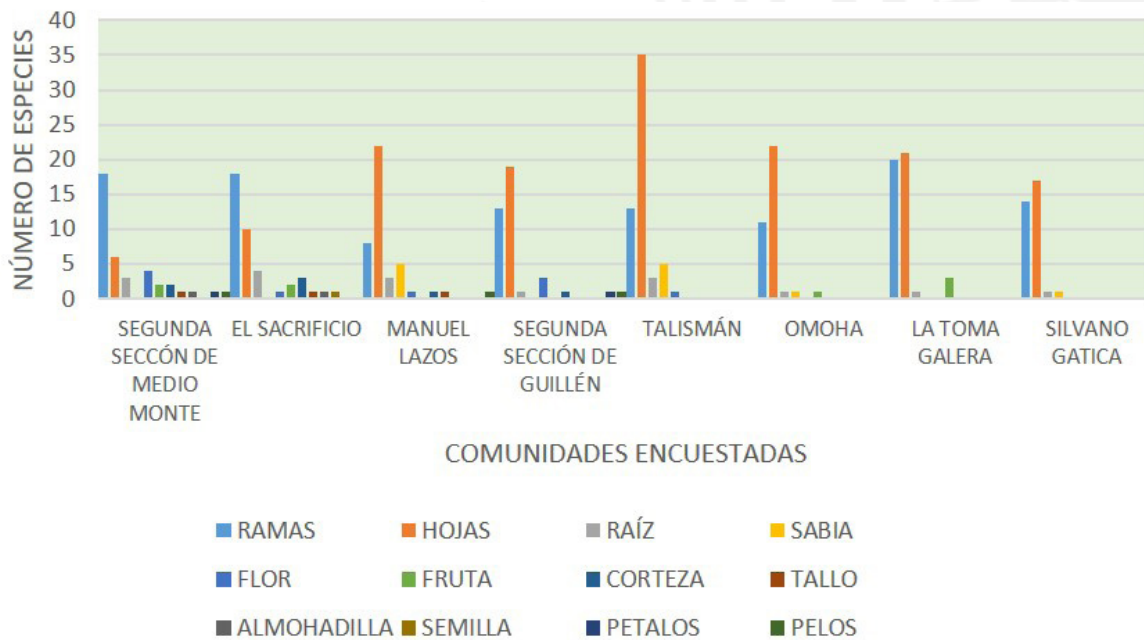
Figura 5. Vía de transmisión del conocimiento etnobotánico en el municipio de Tuxtla Chico



**Parte más utilizada de planta**

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se observa en la Figura 6, doce partes vegetativas y reproductivas de consumo más utilizadas en las ocho comunidades de Tuxtla Chico, siendo las hojas la de mayor proporción, seguida por la flor, ramas, raíz, tallo, frutos, sabia, semilla, corteza, almohadilla y tricomas. La comunidad Segunda Sección de Medio Monte fue la que presentó el mayor número de partes utilizadas con un total de diez partes, la de mayor uso son las hojas seguidas por las ramas, flor, raíz, frutos, corteza, tallo, almohadilla, pétalos y tricomas. El Sacrificio presentó nueve partes utilizadas las de mayor utilidad fueron las hojas, posteriormente las ramas, raíz, corteza, frutos, tallo, almohadilla, semilla y flor. Manuel Lazos fue la que presentó ocho partes utilizadas la cual, las ramas fue la de mayor porcentaje seguida por las hojas, sabia, raíz, tallo, corteza, flor y tricomas. En la comunidad Segunda Sección de Guillén se encontraron siete partes más utilizadas siendo así las hojas la de mayor porcentaje, seguida por las ramas, la flor, raíz, corteza, pétalos y tricomas. En la localidad La Toma Galera se presentó cinco partes en consumo, siendo las hojas con mayor proporción, seguida por las ramas, sabia, raíz, siendo el de menor consumo la flor. En Omoha se presentaron de igual manera cinco partes, las ramas son las que obtuvieron mayor proporción, seguido de las hojas, raíz, fruto y la de menor proporción fue la sabia. En Talismán se presentaron cuatro partes, siendo las ramas el de mayor consumo, posteriormente fueron las hojas, frutos y la de menor uso la sabia. Finalmente, en la comunidad Silvano Gatica se presentaron solo cuatro partes consumibles, siendo la parte de las ramas la de mayor consumo seguido por las hojas, raíz en cuarto lugar y por último la sabia.

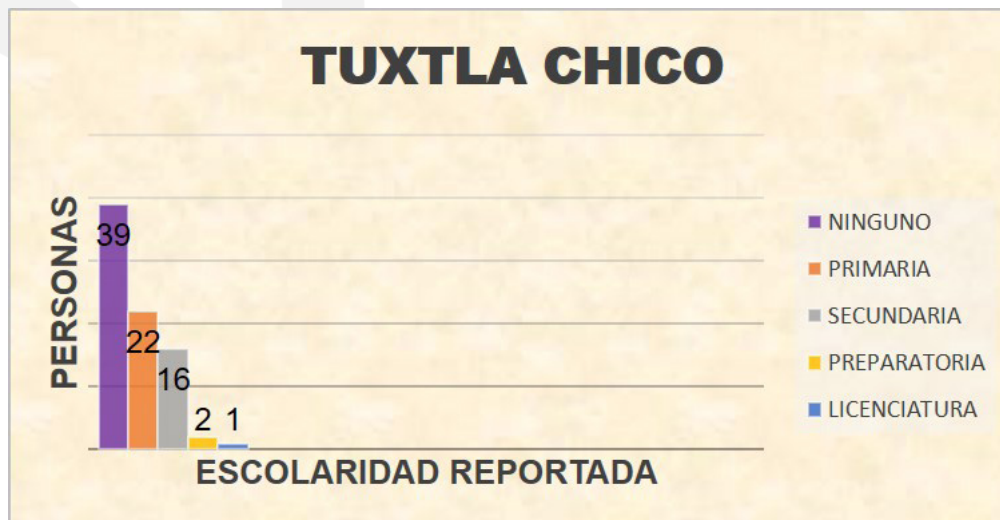
Figura 6. Partes más utilizadas de las plantas en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas



### Escolaridad

Con respecto a la escolaridad de las 80 personas encuestadas en el municipio de Tuxtla Chico. Los datos obtenidos se observan en la Figura 7, que el 48.75% (39 personas) que no recibieron ningún tipo de preparación, el 27.5% corresponde a (22) personas que solo fueron a la primaria, seguida por el 20% (16 personas) presentan el grado de estudio secundaria, el 2.5%(2 personas) que presentan un nivel de preparatoria y finalmente el 1.25% (1 persona) es la única que presenta nivel superior.

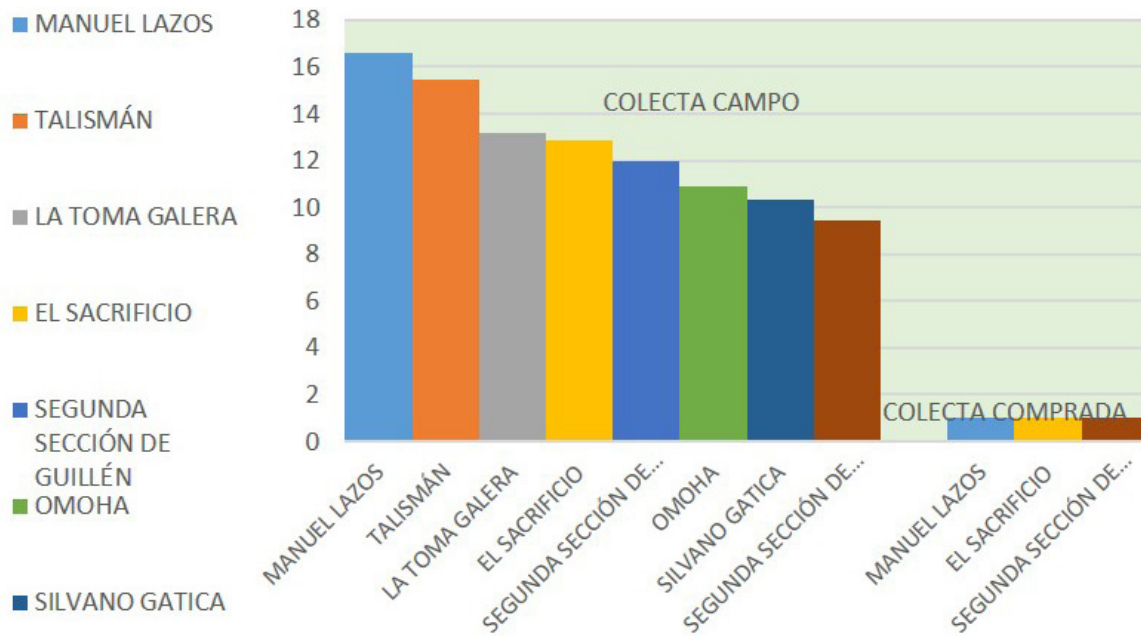
Figura 7. Escolaridades reportadas en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas



### Tipo de colecta de plantas medicinales

De acuerdo con los datos obtenidos se observa en la Figura 8; que el mayor número de personas encuestadas en el municipio de Tuxtla Chico. Recolectan las plantas medicinales en el campo dando un porcentaje del 96.9% con un total de 95 plantas, y el 3.06% con un total de 3 plantas son aquellas que se compran o adquieren en otros lugares. La comunidad de Manuel Lazos presento mayor número de plantas colectadas en campo con un total de 17 plantas que corresponden 17.34% obteniendo el primer lugar, seguida por Talismán con un total de 15 plantas, correspondiente al 15.30% plantas colectadas en campo, en tercer lugar se encuentra la Toma Galera con un total de 13 plantas esto representa el 13.26%, seguida por la comunidad El Sacrificio que representa un 12.24% con un total de 12 plantas , seguida por Segunda Sección de Guillén con un 11.22 % con 11 plantas, seguido por Omoha con 10.20% dando un total de 10 plantas, Silvano Gatica con 9 plantas con un 9.18% y finalmente Segunda Sección de Medio Monte con tan solo 8 plantas con un 8.16%. Las tres comunidades con 1 planta fueron Manuel Lazos, El Sacrificio, Segunda Sección de Medio Monte, ya que las adquieren comprándolas fuera de su comunidad.

Figura 8. Temporada de las plantas obtenidas en el municipio de Tuxtla Chico



**Efecto terapéutico**

En el caso de los efectos terapéuticos en el municipio de Tuxtla Chico, Chiapas se observa en la Figura 9, que lo utilizan más para el sistema digestivo, seguido por el sistema dermatológico, en tercer lugar el sistema respiratorio, seguido por el sistema nervioso, quinto lugar sistema urinario, seguido por el sistema cardiovascular, séptimo lugar el sistema óseo, octavo lugar el sistema excretor, seguido el sistema circulatorio, en noveno lugar se encuentran el sistema odontológico, auditivo y visual, finalmente el de menor uso terapéutico fue el sistema reproductivo.

Figura 9. Usos terapéuticos de las plantas medicinales en Tuxtla Chico.



## Conclusiones

Con Base a los Resultados Obtenidos en la Presente Investigación se Concluye lo siguiente:

- En cuanto a la Diversidad encontrada en las ocho comunidades tenemos que no es igual, ya que la diversidad en la comunidad de Segunda Sección de Medio Monte presentó la mayoría de las especies de plantas con un total de 35 y el de menor diversidad es la comunidad Silvano Gatica con un total de 14 especies. En cuanto a la abundancia la comunidad Manuel Lazos fue la que presentó mayor abundancia con 59 plantas y la comunidad Silvano Gatica con menor abundancia con un total de 36 plantas. Tanto la abundancia y la diversidad encontradas en las ocho comunidades encuestadas pertenecen a 37 familias taxonómicas.
- En cuanto al conocimiento etnobotánico de acuerdo con los datos recabados es diferente en las ocho comunidades ya que predominó más el transmitido por los padres con un total de 44 personas. En cuanto al conocimiento sobre el uso medicinal y el uso comestible en la zona de estudio, se recopiló una valiosa información que incluye un buen número de plantas y formas de uso, los resultados de este trabajo pueden contribuir a una buena base para posteriores investigaciones sobre la fitoquímica de estas especies, principalmente de aquellas acerca de las cuales no hay aún ningún tipo de estudio.

## Referencias citadas

- Cañas-Bermúdez, D.2009. Selección de relictos de bosque como lugares de valor especial para conservación de la Reserva Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Forestal. Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. pp. 40-45.
- Climata-data.org .2020. Datos Climáticos Mundiales. Consultado el 9 de Octubre del 2020. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/chiapas/tuxtla-chico-213006/>
- Cortés-Rodríguez, E.A. y F.R.C. Venegas. 2011. Conocimiento tradicional y la conservación de flora medicinal en la comunidad indígena de santa catrina, B.C, México. *Ra Ximhai*, 7 (1): 117-122.
- Curto-Bermúdez, E.2009.Selección de relictos de bosque como lugares de valor especial para conservación en la reserva Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Tesis de licenciatura de Ingeniero Ambiental. Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. pp. 33-50.
- Estrada-L, A. 2007. Aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural el caso del municipio de Astacinga, Veracruz, México. *Raximhai* 8 (2):30-36.
- Eyssartier-Monteiro, Ladio AC, Lozada M. 2015. Cambio de conocimientos hortícolas tradicionales en una población rural de Neuquén. Argentina *In: Espacios productivos y etnoespecies*. UNDAC. Cerro de Pasco, Perú. pp. 56-68.
- Feitosa, Ibarias. A. 2014.Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México. *In: Polibotánica*. UG. Bogotá, Colombia. pp. 70-85.

- Furlan-Vázquez, Fernández M, Hilgert N, Pochettino ML. 2013. Caracterización de las unidades productivas en comunidades de Puerto Iguazú, Argentina. *In: Espacios productivos y etnoespecies*. UNDAC. Cerro de Pasco, Perú. pp. 90-103.
- García-Córdova, F. 2012. Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario. 1ª Ed. Editorial Limusa. México. pp. 3-11.
- Grimaldi-Pierre, A. 2014. Prácticas y usos tradicionales del mosaico de unidades de paisajes generados por los pobladores de la localidad de San Marcos Sierras, Córdoba. Tesis para acceder al título de Biólogo. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. pp. 23-29.
- Guerrero- Maldonado. N. 2008. Uso y valoración de plantas medicinales y tintóreas en Santiago del Estero, Argentina. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Forestal. Escuela Técnica superior de Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Madrid. San Lorenzo de el Escorial, Madrid, España. pp. 39-46.
- Hidalgo-Trelles. V.P. 2019. Uso de plantas medicinales como analgésico- antiinflamatorio en el cantón palora. Tesis de Licenciatura en Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. pp. 13-19.
- Inafed, 2020. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Consultado el 9 de noviembre del 2020. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-07chiapas/municipios/0710a>.
- Instituto de Población y Ciudades Rurales (IPCR). 2016. Perfil Sociodemográfico 2015-2018. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla chico, Chiapas, México.
- López-Roldán, P. y S. Fachelli. 2015. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. 1ª Ed. Barcelona, España. p. 15.
- Luna-Pineda, Y.P. y E. R. R. Durango. 2018. Fortalecimiento del uso tradicional de plantas medicinales en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa 24 de mayo de cereté. Tesis de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Facultad de Educación y Ciencias Humanas. Universidad de Córdoba. Montería, Córdoba, Colombia. pp. 19-26.
- Mainato-Acero, M.G. y J. Y. P. Dután. 2017. Nivel de conocimiento de adolescentes sobre uso de plantas medicinales tradicionales en la comunidad Quilloac, Ecuador. Tesis de Licenciatura en Enfermería. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Enfermería. Universidad de Cuenca. El paraíso, Cuenca, Ecuador. pp. 30-33.
- Millán, R. L., T.T. R. Arteaga., S.P. Moctezuma., J.J.O. Velasco y J.C.S. Arzate. 2016. Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad matlatzinca, México. *In: Ambiente y Desarrollo*. UAEM. Bogotá, Colombia. pp. 111-123.
- Navarro-Espinoza, F. 2012. Las reacciones adversas de las plantas medicinales y sus interacciones con medicamentos de Linares, Nuevo León, México *In: Polibotánica*. UG. Bogotá, Colombia. pp. 15-23.
- Sepúlveda-Carabias, S.A. 2012 Plantas medicinales y aromáticas una alternativa de producción comercial de Ixhuatlancillo, Veracruz, México *Ra Ximhai*, 7 (1): 97-102.
- Valdés, C. A. 2013. Conservación y uso de plantas medicinales el caso de la región de la Mixteca Alta Oaxaqueña, México. *In: Ambiente y Desarrollo*. UG. Bogotá, Colombia. pp. 87-97.

## Implementación de un rancho ganadero y ecoturístico en el municipio de Moctezuma, Sonora

### Implementation of a cattle ranch and ecotourism in the municipality of Moctezuma, Sonora

Córdova Yáñez, Alejandro<sup>1\*</sup>; Santiago Hernández, Víctor Guadalupe<sup>1</sup>; Alcaraz Miranda, Martina<sup>1</sup>; Madrid Esquer, Mayra Alejandra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la Sierra  
\*acordova@unisierra.edu.mx

#### Abstract

Moctezuma, Sonora, is one of the municipalities of the state, with great tourism and livestock potential, but unfortunately it has not yet been exploited as it should be, for this reason, the decision was made to develop a project of this nature for the ranch. La Calera, carrying out extensive research work to ensure that the La Calera ranch benefits both the municipality, its inhabitants and the region in matters of livestock and tourism, as well as its owners; Within the investigation, the task of carrying out and applying a survey to the inhabitants of the municipality was carried out, to find out what they think about tourism and livestock, and if they would like there to be a ranch for raising cattle and tourism in the town; among others and that served as a basis to conclude the research work.

#### Keywords

Tourism, livestock, society, municipality and region.

#### Resumen

Moctezuma, Sonora, es uno de los municipios del estado, con un gran potencial turístico y ganadero, pero que lamentablemente aún no ha sido explotado como se debería, por tal motivo, se tomó la decisión de elaborar un proyecto de esta naturaleza para el rancho La Calera, llevándose a cabo un amplio trabajo de investigación para lograr que el rancho La Calera beneficie tanto al municipio, a sus habitantes y a la región en cuestiones de ganadería y turismo, así como a sus dueños; dentro de la investigación, se llevó a cabo la tarea de realizar y aplicar una encuesta a los habitantes del municipio, para percatar lo que opinan sobre el turismo y la ganadería, y si les agradaría que existiera un rancho de crianza de ganado vacuno y turístico en el municipio; entre otras y que sirvieron de base para poder concluir el trabajo de investigación.



## Palabras clave

Turismo, ganadería, sociedad, municipio y región.

## Introducción

Para la mayoría de los países el sector agropecuario es muy importante dentro de la estructura económica, por lo que la ganadería es una pieza fundamental para su desarrollo económico. El aprovechamiento y uso de animales es una de las actividades primordiales para la civilización actual y futura. La función que cumple el sector agropecuario para la economía del país, se ve reflejado en la participación que tienen el Producto Interno Bruto (PIB). En México las actividades de mayor participación en el PIB agropecuario son la agricultura y la ganadería.

La ganadería conserva una gran relevancia en el contexto socioeconómico del país, pues, en conjunto con el resto del sector primario, ha sido sustento del desarrollo de la industria nacional, ya que proporciona alimentos y materias primas, divisas, empleos, distribuye recursos en el sector rural y utiliza los recursos naturales que no tienen calidades adecuadas para la agricultura u otra actividad productiva. (<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/5301>).

La actividad turística en sus últimos 20 años ha marcado una evolución importante tanto en su concepción como en sus formas; las familias ahora buscan áreas rurales, playas, complejos turísticos, áreas naturales protegidas, entre otros lugares, para pasar momentos de tranquilidad y de recreación en contacto con la naturaleza.

El presente proyecto está orientado a la implementación de un rancho de cría de ganado vacuno y turístico el cual lleva por nombre "Rancho La Calera", el rancho antes mencionado se encuentra enfocado en hacer uso de sus recursos naturales y artificiales del municipio de Moctezuma, Sonora, brindando los servicios de alimentación, hospedaje, paseos a caballo, caminata, recorridos en cuatrimotos, campamento al aire libre y actividades ganaderas como ordeña, herraje, lazo, entre otras.

Moctezuma es un pueblo ubicado en el centro del estado de Sonora, en México, es una cabecera municipal y se localiza a una altitud de 677 metros sobre el nivel del mar; colinda con Cumpas, Huásabas, Granados, Divisaderos, Tepache, San Pedro de la Cueva, Villa Pesqueira, y Baviácora. Moctezuma está integrada por las comunidades de San Clemente de Térapa, El Llano y La Mesa. El municipio cuenta con varias rutas diseñadas y señaladas para bicicleta de montaña, caminatas, senderos interpretativos de flora y su uso tradicional, acarreo de ganado, rutas de cabalgatas, además de que por ser un rancho ganadero propio de la región cuenta con cientos de cabezas de ganado bovino, la posibilidad de participar en corridas; este tipo de ranchos es conocido por los tours operadores como works ranch (ranchos de trabajo). La vegetación de esta zona está caracterizada por encino-pino, se pueden encontrar algunas especies de fauna como el león americano (puma), el venado cola blanca y el jabalí, entre otros.

Hoy en día el turismo y la ganadería, en algunas partes del país suelen ser una de las principales fuentes de la economía, fundamentándose en su riqueza histórica, cultural, turística y algunas otras cosas más. Moctezuma, es un municipio que cuenta con todas las características antes mencionadas por la diversidad en recursos naturales, culturales e históricos, sin embargo, no han sido explotadas como deberían puesto que desconoce mucha información acerca de esto, a pesar que se tiene bastante potencial turístico.

Cabe mencionar que implementar un rancho de cría de ganado vacuno y turístico en este municipio de la región sierra alta, podría traer muchos beneficios, tanto en lo cultural como en lo económico, dado que se aprovecharía toda la demanda turística y ganadera cercana al municipio y a la región atrayendo hasta ciudadanos extranjeros, contando con un plan estratégico en donde se incluyan diversas propuestas que sean del agrado de los turistas.

En cuanto al Rancho “La Calera”, mismo que se le quiere potencializar las actividades turísticas y ganaderas, se pretende dar a conocer los hábitos, costumbres, estilo de vida y cultura de los vaqueros de Sonora, por lo mismo, los ranchos resultan muy atractivos para quienes buscan alejarse del ritmo de vida de la ciudad; a su vez converjan las dos actividades económicas y ello redunde en un beneficio económico para sus dueños. Rancho “La Calera” está enfocado a la crianza de ganado bovino de engorda y pretende incluir en él los servicios turísticos entre los que se encuentran: hospedaje, alimentación y recreación que satisfagan las necesidades de los clientes de este tipo de mercado.

Este proyecto generará empleos directos e indirectos a los habitantes del Moctezuma, porque se contratarán varias personas para desempeñar diferentes acciones y responsabilidades. Moctezuma, es un municipio que cuenta con grandes atractivos turísticos, naturales y artificiales, pues tiene mucho potencial para ser explotado, pero desafortunadamente, hasta esta fecha, no se ha sabido aprovechar adecuadamente sus recursos turísticos y ganaderos, puesto que solo se conoce un lugar que ha sido explotado como lo es Térapa, Aguas termales de Tonibaby, Rancho Tevisco, El llano, Rio Moctezuma, cavernas cercanas y resquicios del antiguo volcán Oposura, Plaza Juárez y Templo de la Virgen de la Candelaria, Casonas construidas en el siglo XIX y principios del XX, la volanta, Pivipa y Mexiquillo, Meseta del Malpaís, Universidad de la Sierra, aunque desde la perspectiva del proyecto se quiere explotar los lugares naturales de la región.

El municipio de Moctezuma tiene una carencia de guías turísticos para dar a conocer su historia, su cultura, sus tradiciones y en general con los recursos turísticos con los que cuenta, sin embargo, existen turistas que llegan por sus propios medios para conocer un poco más de la historia del municipio, así como tampoco, se cuenta con un módulo turístico por parte del H. Ayuntamiento o de alguna dependencia gubernamental, donde ellos puedan solicitar dicha información por su cuenta. Rancho La Calera pretende ser un conducto para que se lleve a cabo más turismo y ganadería en la región y así ayudar a la economía.

Dentro de la delimitación, este proyecto se desarrollará en el rancho La Calera del municipio de Moctezuma, Sonora, en donde el rancho se ubica a la salida de Moctezuma con rumbo a Huasabas por la carretera estatal 14, con coordenadas 29<sup>a</sup>48'26<sup>a</sup>N, 109<sup>a</sup>29'23<sup>a</sup>W.

El objetivo general es operar el rancho La Calera como cría de ganado vacuno y turístico, dentro de los específicos está el identificar los recursos turísticos, naturales y artificiales, con los que cuenta el municipio, para determinar las actividades turísticas y ganaderas a realizar; diseñar un rancho turístico y de cría de ganado bovino que brinde los servicios de hospedaje, alimentación e imponga una tendencia novedosa y rentable, para que contribuya al desarrollo turístico, económico, social y cultural, en el municipio de Moctezuma, Sonora; planificar estrategias que permitan brindar un servicio de primera calidad; constituir al rancho La Calera como una sociedad mercantil; usar sustentablemente los recursos turísticos y naturales con los que cuenta y; clasificar los apoyos gubernamentales, para facilitar la creación de este tipo de rancho.

### Revisión de literatura

En este capítulo se dará a conocer los fundamentos teóricos contemplados para sustentar el trabajo de investigación, así como algunos términos y conceptos básicos que ayudaran a la mejora del Rancho "La Calera" en Moctezuma, Sonora.

En el marco conceptual, se explican diferentes conceptos y referencias bibliográficas, las cuales sirven para dar sustento a los conceptos utilizados en el desarrollo del estudio, dando una descripción de su significado y su implementación.

Un rancho ganadero es una propiedad rural donde suele haber una vivienda y a su alrededor campos para la ganadería. La palabra se aplica con mayor frecuencia a la crianza de ganado en México, el oeste de Estados Unidos y Canadá, aunque hay ranchos en otras áreas. Los ranchos generalmente consisten en grandes áreas, pero pueden ser de casi cualquier tamaño. En el oeste de los Estados Unidos, muchas son una combinación de tierras privadas complementadas por arrendamientos de tierras de pastoreo bajo el control de la Oficina de Administración de Tierras o el Servicio Forestal de los Estados Unidos. Si el rancho incluye tierra cultivable o irrigada, la finca también puede dedicarse a una cantidad limitada de tierras de cultivo, con cultivos para alimentar a los animales. Los ranchos que atienden exclusivamente a turistas se denominan ranchos de huéspedes. La mayoría de los ranchos de trabajo no sirven a los huéspedes, aunque pueden permitir que cazadores particulares entren a sus propiedades para cazar animales silvestres nativos. Sin embargo, en los últimos años, algunas operaciones de menor envergadura han agregado algunas características del rancho, tales como paseos a caballo, pastoreo o caza guiada, en un intento por generar ingresos adicionales. La ganadería forma parte de la iconografía del salvaje oeste, como se ve en las películas y rodeos occidentales. (<http://elmediodelcampo.com.ar/?p=5361#:~:text=El%20agroparque%20Lucero%20es%20tan,fuera%20del%20pa%C3%ADs%20en%20Nicaragua>).

En rancho La Calera se desea desarrollar su vocación turística, sin embargo, es necesario conocer el concepto exacto de lo que se pretende hacer.

Como argumentan los autores Parra y Calero (2006), la empresa turística:

No modifica su definición respecto al concepto genérico desarrollado en los apartados anteriores, aunque si presenta ciertas particularidades. Cabe señalar que su calificación de "turística" no procede de un proceso productivo concreto, sino que está determinada por el consumidor al que se dirige. Es decir, una empresa turística adquiere su naturaleza específica porque sus clientes son mayoritariamente turistas. Dado que esta definición podrá abarcar a empresas con una gran heterogeneidad de procesos productivos, una definición más restrictiva es la que especifica como turistas aquellas empresas que tienen como objeto la presentación de un servicio turístico de alojamiento, alimentación, transporte, mediación u ocio complementario (p.32).

Para Bullón (2003), el municipio turístico lo define como los diferentes tipos de organizaciones políticas cuya función es administrar los intereses particulares de las comunidades asentadas en el territorio de un país. Es decir, el objetivo principal del municipio es gestionar que los habitantes gocen de un nivel económico satisfactorio, por ello, la importancia de buscar nuevas actividades económicas que sean benéficas para este lugar (p. 37).

El turismo son aquellos servicios que son utilizados en forma sistemática para satisfacer las necesidades que incurre el viajero, independientemente de la zona que hayan actuado para motivar su desplazamiento, con fundamento en lo establecido por el artículo 2 fracción XVI de la Ley de fomento al turismo para el estado de Sonora. El turismo es para muchos, uno de los principales sectores económicos, es por eso que las comunidades rurales hacen provecho de sus recursos naturales y culturales para fomentar una nueva actividad, que además de dejar derrama económica al municipio, dignifican sus lugares con potencial turístico convirtiendo en los puntos turísticos, para ello, existe una nueva modalidad, la cual ya no solo es turismo tradicional de sol y playa; ahora el turista demanda actividades que tengan contacto directo con la naturaleza, un respiro de la vida urbana, en donde pueda divertirse con actividades que tengan contacto con la naturaleza.

Según Wearing y Neil (1999): el turismo alternativo se refiere a aquellos viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. El turismo alternativo cubre una gama extensa de actividades, pero en términos más generales se le define como "formas de turismo congruentes con los valores naturales, sociales y comunitarios y que permiten tanto a anfitriones como visitantes disfrutar un interacción positiva y muy apreciable y una experiencia compartida" (p. 3).

Esta nueva forma de hacer turismo se conforma en tres segmentos los cuales son: turismo rural, turismo de aventura y ecoturismo. Cada uno tiene características particulares que los hace disimilares y similares a su vez, ya que son tan distintos por sus actividades y sus características, pero todos relacionados con la naturaleza y el medio rural.

La Ley de fomento al turismo en el estado de Sonora, específicamente en el artículo 2 fracción XVIII, define al turismo alternativo, como los viajes que tienen como fin realizar

actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y con las expresiones culturales que le envuelven, con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. Los segmentos del turismo alternativo, como actividad a favor de la conservación, son: ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural. El Turismo Rural, es un tipo de turismo que se inscribe en el turismo alternativo que comprende al geo turismo, al ecoturismo y al agroturismo, afines al turismo rural en cuanto a que el interés de quienes lo practican se enfoca a conocer el entorno, el ecosistema, el patrimonio, la belleza del paisaje, la cultura, pero con diferencias esenciales (<http://cathi.uacj.mx>).

Según D. Boullón y R. Boullón (2008), turismo rural:

Se refiere a todas aquellas actividades turísticas que pueden desarrollarse en el ámbito rural y resultan de interés para los habitantes de las ciudades, dadas sus características tradicionales diferentes a las del estilo de vida urbano. Esta clase de turismo se practica en granjas, ranchos o haciendas donde el visitante tiene la oportunidad de disfrutar del entorno físico y humano de las zonas rurales y estilos de vida de la población local. El turismo rural lo practican tanto aquellas personas que se alojan en un predio agrícola, con el interés de conocer y disfrutar de alguna actividad agropecuaria, como los cazadores, pescadores, científicos, estudiantes en viajes de egresados, turistas de paso, empresarios que participan de un evento o retiro espiritual, o personas que buscan descanso con fines terapéuticos. Se caracteriza por que los servicios son prestados por los que trabajan y residen en el medio rural, quienes brindan a los visitantes un contacto personalizado. Los autores describen las características principales del turismo rural, así como las diferencias y relaciones que existen entre este, el ecoturismo y el geo turismo. Por otra parte, definen las distintas estrategias y métodos para su desarrollo, temas que son de suma utilidad para los estudiantes de turismo, desarrolladores y promotores turísticos (p.p. 40 a 42).

Sandoval S. (2006), afirma que el ecoturismo:

Es un concepto que puede proporcionarle a los destinos, ya sea en pequeñas operaciones o en planes para regiones enteras, la oportunidad de captar divisas económicas del turismo, al tiempo que mantiene, a largo plazo la viabilidad económica y ambiental de la zona. Desafortunadamente, el termino ecoturismo se ha utilizado con una gama de motivos tan amplia que va, desde aquellos que lo visualizan como una gran oportunidad para obtener del turismo los recursos financieros que les permitan soportar sus esfuerzos de conservación, hasta aquellos otros que simplemente lo ven como una estrategia para atraer nuevos y más rentables segmentos del mercado turístico (p.11).

Según Dachary y Arnaiz (2002), el turismo alternativo:

Es de suma importancia tomar en cuenta una sustentabilidad, ya que, si al turismo no lo hacemos de manera sustentable, difícilmente podrá llegar al éxito. Hoy en día la sustentabilidad turística abre esperanza para contribuir tanto en polos de desarrollo, cultura donde se desarrolla el acto turístico, pero sobre todo al medio ambiente. Cuando estos están en equilibrio, por ende, existe un mejor desarrollo sustentable. Así afirman que es una de

las tareas difíciles de lograr, porque cada sector de la sociedad tiene su propia perspectiva de lo que es o debe ser este modelo de desarrollo. (<http://biblioteca.clacso.edu.ar/>).

La Publicidad es una de la estrategias con mayor impacto para el proyecto del rancho de cría de ganado bovino y turístico, Dahda S. (2005), afirma que la publicidad turística es una herramienta fundamental, ya que por medio de los diferentes medios masivos o impresos se da a conocer el lugar; la publicidad turística está destinada a obtener utilidades por medio de anuncios o campañas que hagan atractivos los servicios y tratan siempre que el cliente potencial se convierta en real al momento de hacer uso de ellos (p. 57).

Para la elaboración del proyecto turístico será de gran ayuda solicitar recursos o apoyos que son brindados por instituciones gubernamentales con fin de promover el turismo. De la Torre (2008), sustenta que las instituciones gubernamentales de apoyo, son organismos creados por el Estado que se constituyen por ley, cuyo ámbito de acción está estrechamente vinculado con alguna actividad concreta y particular del turismo social, etc.; entre las instituciones de apoyo destacan, por su importancia, la Secretaria de Educación Pública, Aeropuertos y Servicios Auxiliares y el Fondo Nacional del Fomento al Turismo (p. 32).

La Secretaria de turismo del Estado de Sonora, es un organismo de Gobierno que basa su razón de ser, en la conducción y establecimiento de los criterios y políticas para el fomento, promoción y desarrollo de las actividades turísticas del Estado con la participación de las diferentes instancias de gobierno y los sectores social y privado (OCV's), mediante la realización de actividades de planeación, normalización, capacitación y seguridad turística, promoción de destinos y productos locales, vigilancia de la operación de establecimientos y gestión para el financiamiento, desarrollo y mantenimiento de la infraestructura turística, que propicien el incremento de la afluencia turística, la ampliación de su estancia en Sonora y su satisfacción plena en el curso de su estadía por el Estado. (<https://www.entornoturistico.com/sitios-web-gobierno-dedicados-al-sector-turismo-mexico/>).

El Fondo Nacional del Fomento al Turismo (México), es un fideicomiso del gobierno federal administrativo por Nacional Financiera; fue constituido el 16 de abril de 1974 con los Fondos de Garantía y Fomento al Turismo (Fonatur) y de promoción de Infraestructura Turística (Infratur), y es el organismo ejecutor de los programas de desarrollo y financiamiento a las empresas y actividades del ramo. Promueve la inversión privada en apoyo de las zonas y proyectos de interés nacional y brinda apoyo financiero a las compañías mexicanas y operadoras de hoteles, moteles y restaurantes, paradores y otros servicios. Ha proseguido los proyectos emprendidos por Fogatur e Infratur, y puesto en obra otros, entre los que destacan Cancún, iniciando en 1971, financiado parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo; la primera etapa se concluyó en 1975. (<https://www.entornoturistico.com/sitios-web-gobierno-dedicados-al-sector-turismo-mexico/>).

La sociedad mercantil es la personalidad jurídica que se crea para iniciar una actividad económica con ánimo de lucro. En este sentido, uno o más individuos se agrupan según la legislación mercantil, convirtiéndose de esta manera en socios para desempeñar una actividad económica y de explotación con la meta final de conseguir unos beneficios. El principal motivo para constituir una sociedad mercantil es crear una relación entre los socios a partir de la cual cada uno pueda aportar los recursos según su capacidad, así como las competencias, conocimientos y saber hacer de cada uno. Los tipos de sociedades pueden ser varios dependiendo de la organización de la actividad económica, la relación entre los socios, la responsabilidad, el riesgo asumido y el objeto social de la misma. (<https://economipedia.com/definiciones/sociedad-mercantil.html>).

### Materiales y métodos

La presente investigación tiene como propósito conocer, tanto el mercado potencial para el rancho de cría de ganado bovino y turístico, así como lo que esperan de ella los posibles turistas y clientes potenciales del mismo. El tipo de estudio de la presente investigación es tanto exploratorio como descriptivo, pues la información obtenida determina datos específicos como investigación de mercado, antecedentes históricos del municipio, proceso de crianza de ganado bovino, diseño de una sociedad mercantil, así como su potencial turístico y promoción, son conceptos que se encuentran dentro del campo de estudio de este proyecto. Es por esto, que el desarrollo de este estudio posiciona la información recopilada como necesaria fundamental para poderlo llevar a cabo. La investigación describe cada detalle de importancia, recopilados durante el proceso y desarrollo del proyecto, así como las diferentes estrategias implementadas. El enfoque que sirvió de base para esta investigación es el mixto, dado que combina aspectos tanto cuantitativos como cualitativos. La población según INEGI (2015) del municipio de Moctezuma, Sonora, está conformada por 4967 habitantes. ([http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=26](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=26))

Se eligió el tipo muestra no probabilística o dirigida, porque no era necesario depender de la probabilidad, si no de las causas relacionadas con las características del proyecto o de la investigación, o bien de los objetivos del tipo de estudio.

Tamaño de la muestra (Fórmula):

$$n = \frac{(s)^2(N)(p)(q)}{(e)^2(N - 1) + (s)^2(p)(q)}$$

$$\frac{(1.96)^2(4967)(0.80)(0.20)}{(0.05)^2(890-1)+(1.96)^2(0.80)(0.20)} = \frac{3052.996352}{12.354656} = 228 \text{ Tamaño de la muestra}$$

En cuanto a las estrategias y técnicas de recolección de datos, las fuentes y herramientas de información que se utilizaron en este estudio, para la recolección de información, fueron fuentes de información primaria y secundaria.

Otra de las fuentes de información primaria que se utilizó, a través de ésta técnica se obtuvo información a criterio del investigador que fue de gran utilidad y apoyo, dado que mediante ello se pudo obtener grandes beneficios sobre la toma de decisiones en el proyecto. De la observación realizada, el municipio de Moctezuma, se pudo percibir el poco fomento al turismo, además de notar la falta de interés de sus habitantes y autoridades competentes que podrían hacer cambios para bien del municipio, así que, ésta fue una de las razones principales que llevan a la realización de este proyecto de un rancho turístico y de cría de ganado bovino. Asimismo, se puede mencionar que la ubicación del rancho “La Calera” se encuentra privilegiada, puesto que se encuentra rodeado de los atractivos turísticos naturales y artificiales con los que se cuenta en la región, dentro de ellos destaca por mencionar algunos, la riqueza de su flora y fauna, con una gran atracción turística como Térapa, El Malpaís, Río Moctezuma, dentro del pueblo se cuenta con su iglesia, plaza Juárez, monumento a la montura, entre otros.

Una de las estrategias más importantes fue la elaboración y aplicación de una encuesta a los habitantes del municipio de Moctezuma, Sonora, donde serán reflejados tanto los detalles como la importancia que tiene la ganadería y el turismo para la Sierra Alta, si están de acuerdo en que sea este tipo de rancho, que tipos de servicios les gustaría que brindara el rancho de cría de ganado bovino y turístico, en que consideran que ayudara este tipo de rancho, entre otras. El propósito de la aplicación de esta encuesta, es conocer que tan viable sería el proyecto tomando en cuenta a las personas del municipio, para conocer los gustos o preferencias respecto a los servicios turísticos que podría brindar el rancho de engorda y turístico.

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en el rancho. Este análisis ayudara mediante la investigación a detectar, atacar o aprovechar todos los puntos a los que se refieren sus siglas.

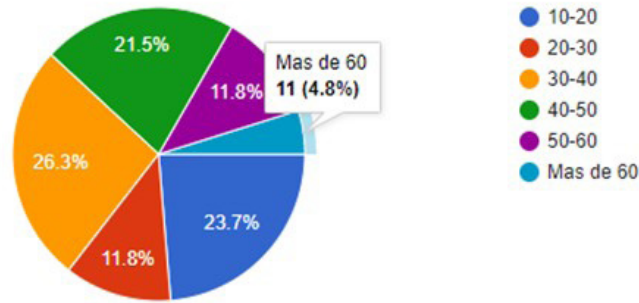
### Resultados y discusión

En este punto se describen los resultados obtenidos del proyecto, del denominado rancho de cría de ganado bovino y turístico “La Calera”, que se ubicara en el municipio Moctezuma, Sonora. La metodología utilizada para llevar a cabo este proyecto, ha dado resultados satisfactorios, en virtud de que fueron de gran utilidad en la toma de decisiones útiles para diseñar un rancho enfocado en el aprovechamiento turístico y ganadero en el municipio de Moctezuma, considerando los criterios de la demanda de los turistas potenciales y de las encuestas aplicadas a los pobladores del municipio.



A continuación, se muestran las gráficas que surgieron del análisis de las encuestas que se aplicaron.

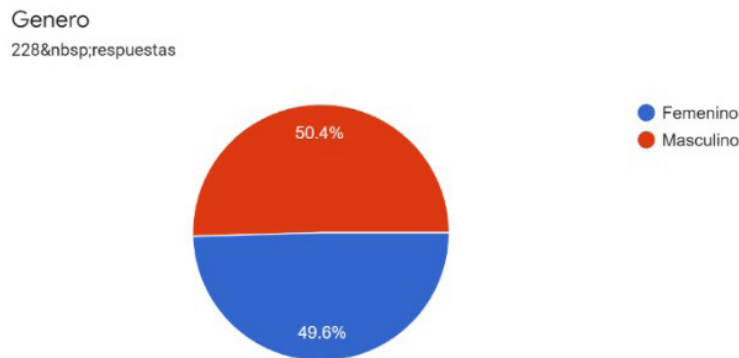
Figura 1. Edad



Fuente: elaboración propia

La encuesta revela las edades de las personas encuestadas, claramente se pueden ver que los tres porcentajes más altos son: rangos de edad de 10 a 20 años representan el 23.7%, de 20 a 30 años de edad representa el 11.8%, de 30 a 40 años es el 26.3%, 40 a 50 años es el 21.5%, de 50 a 60 años es el 11.8% y por último el rango de más de 60 años de edad representa 4.8%, el resultado es de beneficio para la creación de la empresa, pues las edades que se representan se refiere a personas económicamente activas y, por ende, ya cuentan con ingresos para pagar servicio que ofertará rancho “La Calera”.

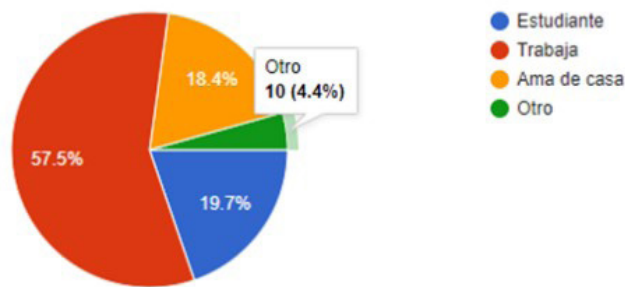
Figura 2. Género



Fuente: elaboración propia

En la gráfica, se puede apreciar un porcentaje mayor de hombres que de mujeres, este factor es de considerarse como un buen argumento para la factibilidad del rancho, debido a que, la mayoría de ellos se dedican a la ganadería y también pensando en la economía de los jefes de familia, en algunos casos, son ellos los que toman la decisión de salir a pasear o vacacionar con sus familias, por lo tanto, era de suma importancia tomar este perfil como referencia para la obtención de resultados.

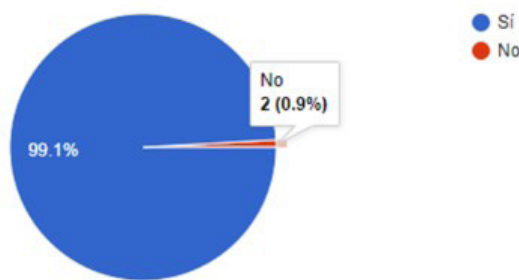
Figura 3. Ocupación



Fuente: elaboración propia.

La grafica señala que el porcentaje más alto es de personas que trabajan, representado con un 57.5%, seguido por estudiantes con un porcentaje de 19.7%, después las amas de casa con un 18.4% y para finalizar otros con un 10% (pensionados, jubilados, personas que no estudien, ni trabajan, etcétera). Porcentajes buenos para la toma de decisiones en la elaboración del proyecto.

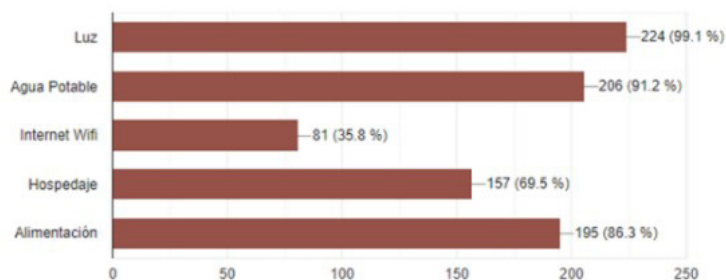
Figura 4. ¿Le gustaría que Moctezuma implementara un rancho de cría de ganado bovino y turístico?



Fuente: elaboración propia

Claramente, se ve en la gráfica que el 98.9% de las personas encuestadas respondieron estar de acuerdo con la creación de un rancho de crianza y turístico en el municipio de Moctezuma, y ese, es un dato idóneo para implementar el proyecto del rancho de cría de ganado bovino y turístico “La Calera”.

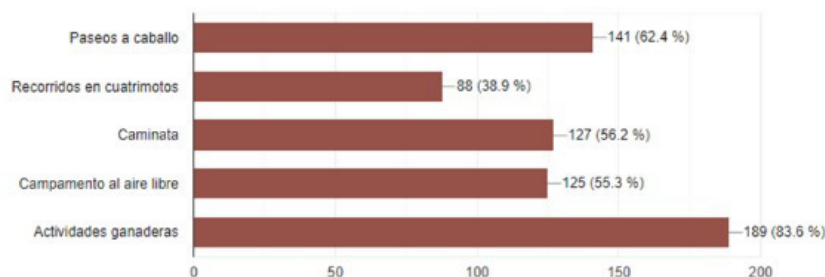
Figura 5. ¿Qué servicios le gustaría que brindara el rancho?



Fuente: elaboración propia

La grafica muestra resultados en su mayoría muy parejos, pues las opciones mencionadas y que la mayoría de los encuestados, son relevantes para el establecimiento del rancho de crianza y turístico, pues como ya se ha mencionado a lo largo del desarrollo de esta investigación, se pretende que brinde los servicios de luz, agua potable, hospedaje, alimentación; el porcentaje más bajos obtenido fue: Internet Wifi, debido a que la mayoría de las personas encuestadas prefieren pasar tiempo al aire libre y disfrutar de la naturaleza y de cada una de las actividades y servicios ofrecidos.

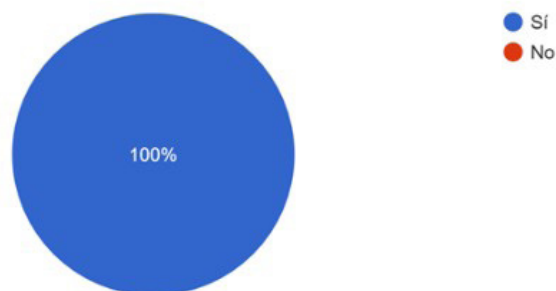
Figura 6. ¿Qué servicios turísticos le gustaría que brindara el rancho?



Fuente: elaboración propia

En esta grafica se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas, prefieren todos los servicios turísticos tales como: los paseos a caballo y actividades ganaderas (como herraje, ordeña, engorda, lazo) siendo sus primeras opciones puesto que quieren vivir la vida campestre y disfrutar de cada actividad; y pasan a segundo término, pero no menos importante las actividades turísticas que tienen que ver con los recorridos en cuatrimotos, caminata y campamentos al aire libre.

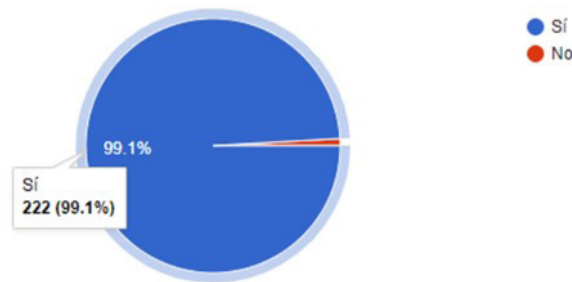
Figura 7. ¿Cree necesario invertir en el turismo y en la ganadería en la región?



Fuente: elaboración propia

La respuesta por parte de los encuestados es muy evidente, pues todos están de acuerdo en que se le invierta en ganadería y turismo en la región, dicho resultado es un 100% y que indica una excelente viabilidad para la elaboración del proyecto.

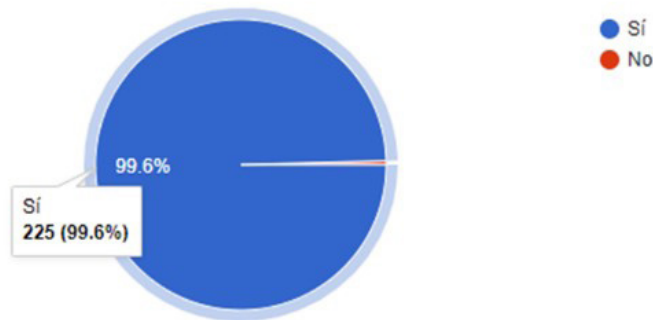
Figura 8. ¿Considera que Moctezuma cuenta con potencial turístico y ganadero?



Fuente: elaboración propia

El resultado obtenido es un sí, al 99.1%, dado que, si bien es cierto, el turismo en el municipio no ha sido explotado adecuadamente, y esto no se debe a falta de recursos o potencial turístico, pues los encuestados tienen la perspectiva positiva en ese sentido.

Figura 9. De existir este tipo de rancho, ¿asistiría?



Fuente: elaboración propia

Como lo demuestran los resultados, se puede observar que 99.6% si asistiría a un rancho de este tipo y un 0.4% se encuentra negativo ante esta idea.

### Plan de Marketing

El problema de este proyecto se centra en la recopilación de la información necesaria que nos permita conocer las preferencias de los turistas y de la población de Moctezuma tanto en actividades y en lugares, para el desarrollo de los animales de crianza y servicios que satisfagan las necesidades del cliente.

### Análisis de mercado

Al igual que el resto de los ranchos, rancho “La Calera” es una de las nuevas ideas de las actuales generaciones cuyo fin es volver a los principios de los ranchos de cría de ganado bovino, pero con el plus de incurrir en el ámbito turístico. Los antiguos rancheros del

estado de Sonora, se dedicaban solamente a la cría de ganado, pero con el paso del tiempo han tenido que adaptarse a los cambios generacionales, obteniendo la idea del rancho turístico basándose en ranchos creados alrededor del mundo. No se cuenta con una fecha exacta de cuando llegaron los ranchos turísticos a Sonora, solo se sabe que ocasionaron grandes impactos tanto en la economía del país como en el ámbito turístico del estado.

Los ranchos turísticos se pueden visitar todo el año y cuentan con las comodidades para acudir en familia, amigos o compañeros de trabajo para pasar momentos de relajación y en contacto con la naturaleza, además de realizar actividades al aire libre (<https://www.dineroenimagen.com/2016-07-30/76260>). Esta nueva modalidad de turismo cuenta con opciones en los municipios de Agua Prieta, Cananea, Bacoachi, Arizpe, Ures, Magdalena de Kino, Nogales, Hermosillo, Moctezuma, Yécora, Fronteras, Caborca y Álamos.

Como resultado del turismo, se tomó la decisión de crear una fusión entre estos dos tipos de actividades, obteniendo el rancho “La Calera”, que se encargara tanto del turismo como de la cría y venta de ganado de bovino, por lo tanto, en este proyecto se pretende ofrecer un panorama general de como este rancho impulsará a nuevos clientes e inversionistas que quieran conocer e implementar este tipo de rancho en las demás regiones del estado de Sonora, con la gran posibilidad de éxito que finalmente pueda alcanzar una estrategia de desarrollo local.

### Determinación de la demanda

La demanda del rancho “La Calera” pretende ser cubierta por personas en su mayoría de 30 a 60 años o más principalmente hombres, esto resultado de la encuesta realizada, estas personas cuentan con cierto poder adquisitivo, aunque el producto ira dirigido a demás sectores de la población como lo son personas mayores de 18 años, este rango fue el que arrojó un mayor número de habitantes debido a que es un sector donde la mayoría de las personas son económicamente activas y tendrían la capacidad de asistir a este tipo de rancho, puesto que buscan recreación y entretenimiento.

### Determinación de la oferta

Rancho “La Calera” ofrecerá servicios que van desde ganado bovino hasta servicios turísticos como: caminatas, paseos a caballo, campamento al aire libre, actividades de herraje, marcaje, lazo, ordeña, etc., con precios que vayan de acuerdo a las posibilidades de cada cliente o turista, además a la hora de ofrecer el ganado de engorda y los servicios turísticos, es necesario incidir en las características que el cliente considera más importante y así con esto mantenerlos satisfechos y lograr que vuelvan a adquirir los productos y servicios. Rancho “La Calera” brindará su crianza y venta de ganado de bovino, con el plus de los servicios turísticos que será otorgado en Moctezuma, Sonora, así como también se promocionará en redes sociales, folletos, carteles, etc.

### Mercado meta

El mercado meta se segmentó de la siguiente manera: estudiantes, trabajadores, ranche-ros, ganaderos, amas de casa, etc.

Estudiantes: son aquellas personas que buscan lugares en los cuales se les brinden productos y servicios frescos y divertidos que contengan cierto grado de aventura, mis-mos que buscan realizar actividades sanas y divertidas en las cuales se genere un ambien-te tranquilo y de convivencia.

Trabajadores: es la persona física que con la edad legal mínima presta servicios retri-buidos subordinados a otra persona, a una empresa o institución.

Rancharos: son los peones, medieros o arrendatarios que trabajan para hacien-das y, posteriormente, se hicieron dueños de una parte de la misma, convirtiéndose de esta manera en sus propios jefes.

Ganaderos: persona que tiene por oficio criar ganado para explotarlo o comerciar con él.

### Justificación del estudio de Mercado.

El presente estudio de mercado se realiza por la necesidad de recabar información que permita conocer acerca del ganado bovino de preferencia y servicios a ofrecer en el ran-cho que requieran más los clientes y turistas. De la misma manera se busca recolectar los datos de la posible competencia con el objetivo de criar ganado bovino y servicios que logren diferenciar al rancho “La Calera” de los demás ranchos de este tipo que se encuen-tren en la región y en el estado de Sonora. Utilizando:

### Promoción y comercialización

Para la promoción del rancho se decidió realizar las siguientes actividades:

- Diseño y elaboración de página web
- Publicidad impresa (carteles, folletos, lonas).
- Utilizar y explotar el auge de las redes sociales como: Facebook e Instagram.
- Envío de correos electrónicos.

La comercialización se realizará mediante:

- Reservas por internet; mediante llamadas telefónicas; visita directa a empresas públicas y privadas; y venta directa en el negocio (<http://dSPACE.ITCOLIMA.EDU.MX>).
- Constitución de una sociedad mercantil “Rancho ganadero y ecoturístico la calera, S.C. de R.L. de C.V.”

También se obtuvo como resultado la creación de un prototipo de constitución de una sociedad cooperativa bajo el régimen de responsabilidad limitada y de capital variable, cuya denominación se propone Rancho ganadero y ecoturístico la calera, S.C. de R.L. de C.V., la que estará conformada bajo los objetivos predominantes a la cría de ganado vacuno y las actividades turísticas, la cual estará constituida por 5 socios y quienes conformaran a la sociedad cooperativa, siendo los principales socios y que aportaran de la mayoría del capital

para la mejora del rancho “La Calera”, también contará con fondos sociales mismos que serán dispuestos por los socios mayoritarios de la sociedad. Por todo lo anteriormente mencionado es de suma importancia contar con este tipo de constitución, ya que se estipulará cada uno de los términos necesarios para implementar este tipo de rancho en la región, mismo que se buscará el apoyado de instituciones gubernamentales tales como la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en el Gobierno federal, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (SAGARHPA), en cuanto se refiere al gobierno del estado de Sonora y por instituciones del sector turístico federales y estatales; sin dejar de lado los apoyos que pudieran obtenerse de organizaciones no gubernamentales.

### Análisis FODA

Rancho de cría de ganado bovino y turístico “La Calera”.

Fortalezas	Oportunidades
<p>Moctezuma, cuentan con los recursos turísticos y campesinos para atraer al turista, además de permanecer en buen estado para seguridad del mismo.</p> <p>Rancho “La Calera”, cuenta con todo lo necesario para brindar los servicios básicos y necesarios para que el turista tenga una buena estancia turística y puedan experimentar la vida campestre.</p> <p>Rancho “La Calera” criara ganado bovino de buena calidad para su venta.</p> <p>El punto donde estará ubicada el rancho es perfecto para el descanso del turista y para la buena crianza de ganado, puesto que se encuentra en el campo.</p>	<p>Apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.</p> <p>Sera el único rancho de su tipo en la región, por lo que no habrá competencia alguna.</p> <p>Hoy en día tenemos una herramienta muy importante que es el internet gracias a esto se puede hacer llegar la información a cualquier lugar del mundo y de esta manera lograr captar la atención de un mayor número de turistas y clientes.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Poca información acerca del lugar.</p> <p>No contar con las adecuadas estrategias de publicidad.</p> <p>Mucha gente desconoce la ubicación del lugar.</p>	<p>Que las actividades no sean del agrado de todos los turistas.</p> <p>Que los apoyos otorgados sean muy pocos para la implementación del rancho.</p>

Fuente: elaboración propia.

### Estrategias

- Utilizar a favor del rancho cada una de las fortalezas.
- Manejar productos de la región.
- Involucrar a los habitantes de la región.

### Oportunidades

- Lograr convenios con empresas publicas
- Convenios con empresas turísticas (turoperadoras).
- Posibilidades de mejora de precios.

### Debilidades

- Promoción en medios electrónicos.
- Difusión del proyecto.
- Solicitud de apoyo económico al gobierno federal y/o estatal.

### Amenazas

- Establecimiento de reglas de operación y seguridad establecidas en el rancho.
- Designación de áreas alejadas de los árboles, para la elaboración de fogatas.

## Conclusiones y recomendaciones

En el desarrollo del proyecto de crianza de ganado bovino y turístico, se logró detectar ciertos factores que indican ventajas y desventajas, que se tienen en el municipio de Moctezuma, hablando en términos turísticos y ganaderos puesto que dicha información sería de gran ayuda para obtener buenos resultados para la implementación del rancho “La Calera”, en un rancho constituido bajo una sociedad cooperativa que se denominara: Rancho Ganadero y Ecoturístico “La Calera” S.C. de R.L. de C.V.

Al culminar este proyecto de estadía, se llegó a una conclusión, Moctezuma, Sonora es un municipio con gran potencial turístico y ganadero, mismo que no ha sido explotado al máximo, para aprovechar al municipio por todas sus virtudes turísticas y ganaderas.

Es por esto, la importancia de la elaboración y diseño de un rancho turístico y de cría de ganado bovino como “Rancho La Calera” en Moctezuma, ya que traerá un gran beneficio tanto para sus propietarios, como para los habitantes del municipio, en aspectos económicos, como la derrama monetaria que generen los turistas y clientes que compren ganado, cuando acudan a visitar el rancho; y la generación de nuevas fuentes de empleo directos e indirectos.

Después de la aplicación de la encuesta, se vio reflejado que los habitantes del municipio están de acuerdo con la creación de un rancho turístico y de cría de ganado bovino en el municipio, y que brinde como resultado, diversión, inversión, compra y venta de ganado y a la vez genere aprendizaje a los habitantes, clientes y sus visitantes de lo que conlleva un tipo de rancho como este.

La creación del rancho sería de suma importancia, porque en el municipio no se cuenta con un rancho de igual naturaleza. “Rancho La Calera”, traerá consigo múltiples beneficios, tanto para los dueños, como para el municipio y sus habitantes, tales como:

- Posicionamiento de la marca en el mercado turístico y ganadero.
- Derrama económica en el municipio y nuevas fuentes de empleo.
- Destacar a los municipios en términos turísticos.
- Diversión y aprendizaje.

La publicidad del rancho como estrategia de la investigación, ayudará al acercamiento con los turistas y posibles clientes del rancho. Hoy en día, las personas pasan gran parte del día navegando en internet, es por eso que se decidió darle prioridad a la publicidad mediante redes sociales, pues esto generaría un gran porcentaje de seguridad de que miles de personas tendrían acceso a la información sobre “Rancho La Calera” y todo lo que le ofrece en su estancia.

También se tiene contemplada la elaboración de folletos, trípticos y volantes, para tener una opción de publicidad tangible que llegue al alcance de personas que no utilizan internet o redes sociales. Al rancho se le brindara apoyo por parte de instituciones gubernamentales y turísticas.



Por último y en base al análisis de los resultados obtenidos, se puede apreciar que la constitución del rancho turístico y de engorda “La Calera” es totalmente viable por los razonamientos expuestos a lo largo de la presente investigación.

Para la implementación del **Rancho de cría de ganado bovino y turístico “La Calera”** en el municipio de Moctezuma, Sonora, es un proyecto prometedor para convertirse en rancho exitoso y popular, pues cuenta con bases solidadas de investigación para su creación, además con los recursos turísticos y ganaderos necesarios para acaparar la atención de turistas y clientes potenciales, sólo que para mejorarla tiene que existir cierto compromiso de los propietarios en la aplicación de estrategias que contribuyen motivacionalmente para que esto suceda, de acuerdo a la investigación realizada.

Con lo antes expuesto, se propone una serie de propuestas para llevar un buen control y resultados:

- Llevar a cabo al pie de la letra el proceso de mejoramiento del rancho, de acuerdo al análisis efectuado en el trayecto de la investigación.
- Contar con más conocimiento acerca de temas turísticos y de cría de ganado bovino.
- Tener al personal capacitado y actualizado en los conocimientos requeridos para su empleo.
- Solicitar apoyos gubernamentales y no gubernamentales, ya que este proyecto no solo es beneficio para sus dueños sino también para el municipio y sus habitantes (<http://cathi.uacj.mx>).
- Cumplimiento en la aplicación de estrategias desarrolladas para la obtención de mejores resultados.
- Plantear más estrategias que posicionen al rancho tanto en el ámbito turístico como en el ganadero.

### Referencias citadas

- Boullon Roberto C. (2003), Los Municipios Turísticos, segunda edición, Trillas S.A. de C.V. (p.p. 37).
- Bullón Roberto C. y Bullón Diego R. (2008), turismo Rural un enfoque global, trillas S.A. de C.V. (p.p. 40 a 42)
- Dahda Jorge (2005), Publicidad Turística, tercera edición, Trillas S.A. de C.V. (p.p.57)
- Hernández Días Edgar Alfonso (1990), Proyectos Turísticos, Formulación y evaluación, reimpresión, Trillas S.A. de C.V.
- Languar Robert (2001), Marketing Turístico, de lo global a lo local, primera edición Ariel Turismo S.A. (p.p. 33).
- Ramírez Blanco Manuel (1992), Teoría General del Turismo, segunda edición Diana S.A. de C.V. (p.p. 117)
- Sandoval S. EWaldo R. (2006), Ecoturismo Operación Técnica y Gestión, Editorial Trillas S.A. de C.V. (p.p. 11).

Ley de fomento al turismo del estado de Sonora.

Ley General de sociedades mercantiles.

Ley general de sociedades cooperativas.

<https://economipedia.com/definiciones/sociedad-mercantil.html>.

<https://www.gob.mx/sectur/>

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/>

[http://www.guiaturisticamexico.com/municipio.php?id\\_e=26&id\\_Municipio=02055](http://www.guiaturisticamexico.com/municipio.php?id_e=26&id_Municipio=02055)

<http://elmediodelcampo.com.ar/?p=5361#:~:text=El%20agroparque%20Lucero%20es%20tan,fuera%20del%20pa%C3%ADs%20en%20Nicaragua.>

<https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/janium/Documentos/006145.pdf>

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/>

<https://www.entornoturistico.com/sitios-web-gobierno-dedicados-al-sector-turismo-mexico/>.

<https://es-la.facebook.com/RANCHOTURISTICOELALAMO/>

[http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=26.](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=26.)

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM26sonora/municipios/26041a.htm>

<http://www.turismo.sonora.gob.mx/>.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/5301>

<http://cathi.uacj.mx>

<http://dspace.itcolima.edu.mx>

<https://www.dineroenimagen.com/2016-07-30/76260>

## Propuesta de valor para el mejoramiento de suelos en jardines públicos y espacios domésticos urbanos

### Value proposal for soil improvement in public gardens and urban domestic spaces

Cota, Adrián Alfredo<sup>1</sup>; Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo<sup>1\*</sup>;  
Angulo Espinoza, Teresita Avigayl<sup>1</sup>; Coronado García Manuel Arturo<sup>1</sup>; Marcial Murillo, Raúl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur  
\*jvillegas@uabcs.mx

#### Resumen

Para comercializar humus y lixiviado en el sector doméstico urbano, es factible crear un modelo de negocio innovador para tal fin, debido a que los habitantes de las zonas urbanas, tienden a incrementar el consumo de productos alimenticios y ornamentales orgánicos. Lo que proporciona la oportunidad para la presente propuesta de valor. Cabe hacer mención que, estos productos de origen orgánico, suelen utilizarse en mayor proporción por habitantes y productores de las zonas rurales en comparación con las personas de las zonas urbanas. En ese contexto, para la mayoría de los comerciantes convencionales, ha pasado desapercibido mercar estos productos en el sector doméstico urbano. Así mismo, tienen a su disposición el mercado convencional y dan poca importancia a comerciantes detallistas y/o consumidores minoristas del sector doméstico urbano.

En sentido innovador, es importante concientizar y capacitar a las personas del sector doméstico urbano, sobre el reciclaje de materia orgánica y sus beneficios al aprovecharlos en los hogares; donde debe considerarse como aporte económico y socioecológico, al llevarse a cabo como actividad que coadyuva al comercio y la resiliencia, debido al mejoramiento del ecosistema al realizar esta práctica de aprovechamiento de residuos orgánicos.

Debido a lo anterior, se planteó una metodología multi/transdisciplinaria para determinar la demanda de lombricomposta en este sector de La Paz, Baja California Sur (LPZ, BCS), específicamente en cinco colonias (Márquez de León, Valle dorado, El Calandrio, Santa Fe y Paraíso del Sol), por medio de una estratificación, la cual será a través de cinco clases sociales (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) de acuerdo al Grado de Rezago Social en las Áreas Geoestadística Básicas AGEB urbanas de la Cd. (LPZ, BCS),

desarrollado por el CONEVAL, empleando la base de datos del INEGI, en relación del Inventario Nacional de Viviendas 2020, para obtención del número de viviendas por colonias. Las cuales, fueron estudiadas mediante aplicación de investigación exploratoria y descriptiva como instrumento de recopilación de información, para evaluar la viabilidad del modelo descrito, cuyos resultados fueron base para la aplicación del método CANVAS para activar la propuesta de valor. El cual mostró que utilizar una logística mercadológica con producción suficiente y brindar servicio de calidad apoyados con los diversos canales para captación de clientes en el segmento ya establecido, así como tener a los detallistas como clientes finales satisfechos, abastecidos con entregas oportunas, se obtuvieron ventajas económicas. Por otra parte, también aumentó el beneficio ecológico al disminuir el uso de fertilizantes sintéticos. En otro sentido, fue considerada la relación con los clientes utilizando aspectos fundamentales como la comunicación, el servicio posventa y garantías de los productos. Además, el capital de trabajo determina la estrategia de operación, sin embargo, se utilizaron recursos propios ya que actualmente no se cuenta con socios inversionistas. También, se consideraron fuentes de ingresos con relevancia a los gastos generales y formas de cobro, pago y facturación. De igual modo, se demostró que la infraestructura y el personal de la empresa, fungen como parte esencial para la organización. Para concluir, la comunicación interna con nuestra empresa y externa con nuestros clientes, mostraron ser buenas actividades clave, debido a la buena relación con los proveedores.

### Palabras claves

Propuesta, Valor, Lombricomposta, Innovador y Viabilidad.

### Abstract

To commercialize hummus and leachate in the urban domestic sector, it is feasible to create an innovative business model for this purpose, given that the inhabitants of urban areas tend to increase the consumption of organic food and ornamental products. This provides the opportunity for this value proposition. It is worth mentioning that these organic products tend to be used in greater proportion by inhabitants and producers in rural areas compared to people in urban areas.

In this context, for most conventional traders, marketing these products in the urban household sector has gone unnoticed. Likewise, they have the conventional market at their disposal and give little importance to retailers and/or retail consumers in the urban sector.

In an innovative sense, it is important to raise awareness and train people in the urban domestic sector about the recycling of organic matter and its benefits when used in households, where it should be considered as an economic and socio-ecological

contribution, as it is carried out as an activity that contributes to trade and resilience, due to the improvement of the ecosystem by carrying out this practice of using organic waste.

Due to the above, a multidisciplinary methodology will be proposed to determine the demand for vermicompost in this sector of La Paz, Baja California Sur (LPZ, BCS), specifically in five neighborhoods (Márquez de León, Valle dorado, El Calandrio, Santa Fe and Paraíso del sol), by means of a stratification, which will be through five social classes (very low, low, medium, high and very high) according to the Degree of Social Gap in the Urban Basic Geostatistical Areas AGEB of the City of La Paz, Baja California Sur (LPZ, BCS), developed by CONEVAL, using the INEGI database, in relation to the National Housing Inventory 2020, to obtain the number of dwellings per neighborhood. These will be studied through as using exploratory and descriptive research as an information gathering instrument, to evaluate the viability of the model described, whose results were the based for the application of the CANVAS model to activate the value proposition. Which, showed that using marketing logistics with sufficient production and providing quality service supported by the various channels to attract customers in the already established segment, as well as having retailers as satisfied end customers, supplied with timely deliveries, were obtained. economic advantages. On the other hand, the ecological benefit also increased by decreasing the use of synthetic fertilizers. In another sense, the relationship with customers was considered using fundamental aspects such as communication, after-sales service and product guarantees. In addition, the working capital determines the operating strategy, however, own resources were used since there are currently no investment partners. Also, sources of income with relevance to general expenses and forms of collection, payment and billing were considered. Similarly, it was shown that the company's infrastructure and personnel serve as an essential part of the organization. To conclude, internal communication with our company and external communication with our clients proved to be good key activities, due to the good relationship with suppliers.

### Keywords

Proposal, value, vermicompost, innovative and feasibility.

### Introducción

La península de Baja California Sur, por su ubicación geográfica se encuentra rodeada de mar casi en su totalidad. Es clasificada como zona semidesértica, presenta suelos áridos y pobres en nutrientes. Debido a esto, los costos y gastos para la comercialización de humus y lixiviado obviamente se incrementan más que la presentada en el resto del país para poder solventar la demanda requerida en el mercado actual. Por tal motivo, la adquisición de estos productos es en el mismo sentido.

La vermicultura, es la responsable de la producción de humus y lixiviado derivado de la crianza de lombrices de tierra. La cual, procesa residuos naturales “desechos orgánicos” mediante un proceso biodigestivo para originar abono orgánico humus y lixiviado e incorporarlos a los suelos, sin necesidad de pasar por tratamientos que aceleren su degradación para el aprovechamiento de las plantas. (Ferrera & Alarcón 2001; Nogales *et al.*, 2005). Este método suele ser utilizado por los agricultores, mismos que apuestan a la obtención de productos orgánicos saludables al adicionar estos productos en sus parcelas, en comparación con aquellos que trabajan con productos tratados con agroquímicos. Actualmente, es considerado como el mejor método de suministro de sustrato orgánico benéfico para contribuir a la mejora en la producción y rendimientos en los cultivos.

En sentido nutricional, el suelo debe cumplir con ciertos requisitos para que sea favorable al desarrollo de las plantas al agregar humus y lixiviado. Además, desde la etapa inicial, contribuye al incremento del porcentaje de emergencia de las semillas sembradas en este sustrato debido al nivel de macronutrientes que manejan estos productos, principalmente: Nitrógeno, Fósforo y Potasio (NPK) (Kowalchuk *et al.*, 1999; Mondini *et al.*, 2003). Estos macronutrientes son fácilmente proporcionados al suelo al incorporarlos. Inclusive, también aportan diversos micronutrientes en bajas cantidades, pero necesarios e indispensables para el buen desarrollo del cultivo con producción de óptima calidad.

Cabe mencionar que la comercialización de humus y lixiviado, en su mayoría, suelen ser destinados a los agricultores en las zonas rurales. Debido a lo anterior, prácticamente estos productos son acaparados por el mercado convencional, por lo que, dejan de lado a los consumidores y comerciantes detallistas. Los cuales, han pasado desapercibidos como un mercado virgen. Por ende, presenta la oportunidad para crear un modelo de negocio innovador que incluya como clientes potenciales a la población doméstica urbana. Ya que actualmente, la tendencia de consumir productos orgánicos va en incremento, lo que proporciona oportunidades para comercializar humus y lixiviado (Rafael *et al.*, 2017).

Estos productos de origen orgánicos, pueden ser utilizados por los habitantes de las zonas urbanas, principalmente “amas de casa”. Por lo cual, genera potencial para la creación de un modelo de negocio para la comercialización de estos productos amigables con el medio ambiente, con un mercado potencial, destinado al ámbito doméstico urbano.

Por otra parte, debe considerarse como aporte ecológico en la sociedad, al llevarse a cabo como una actividad familiar de traspatio, debido al mejoramiento del medio ambiente al realizar esta práctica de aprovechamiento de residuos orgánicos. En sentido ecológico e innovador, es de suma importancia, empezar a concientizar y capacitar a las personas de la zona urbana, principalmente “amas de casa”, sobre el tema de reciclaje de la materia orgánica “desperdicios orgánicos” desechada en los hogares (Ramos D., 2014).

En ese contexto, los efectos benéficos causados en los suelos al aprovechar estos residuos orgánicos transformados por las lombrices, por ende, coadyuvan al bienestar del ecosistema y retribuye a la resiliencia, y a su vez, aportan de manera significativa en la

homeostasis del planeta y los seres vivos que lo habitamos. Lo que contribuye a formar un sitio más sano en el ecosistema con el que interactuamos (Nogales *et al.*, 2005).

Las personas al tomar conciencia del ecosistema que les rodea, podrían convertirlo en un sitio sano al disminuir el uso de fertilizantes sintéticos por orgánicos, obteniendo productos de consumo alimenticio de alta calidad al incorporar humus y lixiviado en sus prácticas de cultivo. Para continuar en el contexto ecológico, al sustituir productos agroquímicos por productos orgánicos de alta calidad amigables con el medio ambiente, es meritoria la aportación que hacen el humus y lixiviado al ser incorporado en los suelos. Los resultados en el desarrollo de las plantas, serán visibles en un lapso corto de tiempo, pero lo más importante, a un costo relativamente bajo.

Derivado de lo anterior, es menester involucrar el contexto económico, para determinar la rentabilidad de la creación del innovador modelo de negocios con potencial de comercialización de humus y lixiviado dirigido a la población doméstica urbana. Lo que podría fortalecer la economía de la organización que lo realice, debido a la ganancia que genera tal actividad. Sin embargo, no solamente es considerar la rentabilidad económica para la comercialización de humus y lixiviado, es prioritario tener en cuenta que no solamente se consideran los aspectos ecológicos y económicos, sino también los aspectos culturales, sociales, etc., mismos que conllevan al realizar esta práctica, que a futuro reflejará bienestar en todos los aspectos antes descritos, sin dejar de lado el anhelado bienestar familiar y/u organizacional.

Es en ese sentido, abre una ventana de posibilidad de crear un negocio personal y/o familiar para comercializar humus y lixiviado, lo que contribuiría a la mejora de su economía. Esto sería, derivado del aprovechamiento por falta de interés de los comerciantes convencionales de estos productos en el sector doméstico urbano (Morales & Andrade, 2007).

Al determinar al segmento de mercado de la población de una zona urbana, llámese colonia, municipio o estado, podría tomarse un referente para el estudio de mercado para la comercialización de humus y lixiviado en el sector doméstico, donde se haya realizado el estudio en mención. Sin embargo, no garantiza que el estudio por sí solo, determine el éxito del modelo de negocio para su comercialización.

## Revisión de literatura

La actividad agrícola no es la principal actividad económica del estado, al igual que la ganadera. Representativamente se considera a la actividad turística como la número uno. Sin embargo, el incremento en la demanda de productos orgánicos en el sector agrícola convencional también va en aumento. Por otra parte, existen consumidores potenciales casi en el olvido, los consumidores de la zona urbana, denominados consumidores domésticos “amas de casa”. Cabe mencionar que, son ellas mismas las que más se preocupan por la salud y el bienestar de las familias, así como la del ecosistema que las rodea. La

producción agrícola con tendencia a cultivar orgánicamente va en incremento, principalmente en La Paz, capital del Estado de Baja California Sur (SADER, 2017).

Para facilitar un poco la comercialización de los productos “humus y lixiviado”, es considerable tomar en cuenta el desconocimiento y/o la falta de interés de los beneficios de utilizar fertilizantes orgánicos como el humus y lixiviado en los cultivos, genera que en la actualidad el producto en mención no sea conocido como son los agroquímicos en el mercado convencional. Por lo tanto, se busca incursionar en mercados potenciales e innovadores. Asimismo, en ese contexto se encuentra la población doméstica urbana en general, y no utilizan estos productos en sus plantas (Morales & Andrade, 2007).

Ignoran el rendimiento económico que podrían obtener debido a su alto ahorro al adquirirlos a precios más accesibles en comparación con los productos agroquímicos.

En los procesos de distribución de los productos humus y lixiviado, por parte de los comercializadores detallistas, podrían ahorrar o inclusive con ello, incrementar su economía, ya sea empresarial y/o familiar.

Lo anterior, es sin dejar de lado los diversos problemas que se presentan como: el uso excesivo de agua mediante la sobre explotación de los mantos acuíferos, lo que conlleva a que haya infiltración de agua marina salina de estos yacimientos, uso irracional de fertilizantes convencionales “agroquímicos”, los cuales, perjudican los suelos y los mantos acuíferos a los que ya hemos hecho referencia. Por lo tanto, es recomendable utilizar productos alternativos amigables con el medio ambiente como el humus y lixiviado (Alvarado, 2006).

La utilización desmedida y abusiva de agroquímicos, afectan directamente a la biodiversidad de flora y fauna benéfica, así como en la salud de los consumidores, debido a la calidad en la producción cosechada, el aire y los agentes contaminantes presentes, generan con ello enfermedades a los seres vivos (Alvarado, 2006).

En consecuencia, debido a las pérdidas económicas que estos problemas generan a los productores agrícolas, se pretende resolver el problema del uso irracional de agroquímicos, supliéndolos alternativamente por fertilizantes orgánicos como el humus y lixiviado en la mayoría de los suelos destinados a la producción agrícola convencional y doméstica. Mediante esta alternativa amigable con el medio ambiente, por medio de la aplicación del nuevo modelo de negocio destinado principalmente a la población doméstica, se crea la ventaja potencial para llevar a cabo el modelo de negocio para la comercialización de lombricomposta y, por ende, la obtención de recurso económico.

La lombricultura se puede definir como: La crianza masiva, el manejo sistemático y controlado de lombrices de tierra en condiciones de cautiverio”; con la finalidad básica de obtener dos productos de importancia a través de procesos metabólicos, produciendo: “humus y lixiviado”, considerados los mejores abonos orgánicos utilizados como fertilizante y/o proteína alternativa de agroquímicos en los cultivos, también como recuperador y mejorador de suelos de cultivo, que al estar elaborados con materiales orgánicos con compuestos altamente nutritivos favorecen al desarrollo vegetal, resultante de procesos



digestivos de la lombriz de tierra; por selección óptima, las lombrices Rojas Californianas (Xavier Tenecela, 2012).

La importancia de elaborar un modelo de negocio innovador, dirigido a la población doméstica urbana, es proponer y demostrar el desarrollo en potencia e incrementar la economía de la organización que lo realice, mediante la comercialización humus y lixiviado en este sector. En ese sentido, los clientes potenciales domésticos urbanos (amas de casa) y/o comerciantes detallistas, (tiendas minoristas), desconocen sobre la utilización de estos productos para el mejor desarrollo de sus plantas y/o cultivos de traspatio, mismos que, han sido prácticamente olvidados por el mercado convencional. Lo que genera la oportunidad para aprovechar e incursionar como futuros comerciantes de estos productos orgánicos alternativos de los productos agroquímicos. Los cuales, hasta la actualidad han sido utilizados excesivamente en los cultivos con el propósito enriquecer suelos y plantas, y a su vez, prevenir enfermedades en los mismos (Xavier Tenecela, 2012).

Asimismo, la afectación que producen los productos agroquímicos utilizados en la agricultura moderna repercute en la salud de los seres vivos. Cabe hacer mención que, para lograr una mejor producción y rendimiento de los cultivos, no hay necesidad de acudir a medidas excesivas como añadir estos productos.

Al mostrar a los clientes potenciales las ventajas de utilizar productos de naturaleza biológica derivados de la lombricultura, será retribuida la inversión económica a corto plazo, cuyo reflejo será derivado de la fácil comercialización y reducción de costos en comparación con la adquisición de productos agroquímicos. Aunado a lo anterior, es sabido que existen grupos de personas activistas de asociaciones civiles denominadas proambientalistas. Las cuales, han observado los efectos dañinos al medio ambiente causados por los agroquímicos perjudiciales en la salud de los seres vivos que, en conjunto con la contaminación del medio ambiente, ocasionan enfermedades en los seres vivos y provocan daños en los suelos (Alvarado, 2006).

Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables. *“Un suelo sano es un ecosistema vivo y dinámico, lleno de organismos microscópicos y de mayor tamaño que cumplen muchas funciones vitales, entre ellas transformar la materia inerte y en descomposición, así como los minerales, en nutrientes para las plantas (ciclo de los elementos nutritivos); controlar las enfermedades de las plantas, los insectos y malas hierbas; mejorar la estructura de los suelos con efectos positivos para la capacidad de retención de agua y nutrientes de los suelos y, por último, mejorar la producción de cultivos. Además, los suelos sanos contribuyen a mitigar el cambio climático al mantener o aumentar su contenido de carbono”* (FAO, 2015).

En la actualidad, es inexistente un modelo de negocio innovador para comercialización de los productos obtenidos de la lombricomposta dirigido a la población doméstica urbana. Además, presenta retribución al medio ambiente de manera positiva al prevenir enfermedades, derivado del consumo de productos libres de agroquímicos obtenidos por medio de prácticas agrícolas orgánicas.

Por lo anterior, es considerable llevar a cabo el potencial e innovador modelo de negocio, el cual, es recomendable utilizarlo a favor como estrategia de mercado, al manifestar que el uso de humus y lixiviado son las mejores alternativas por ser amigables con el medio ambiente, ya que coadyuva en la prevención de enfermedades de los seres vivos y genera que se reviertan las situaciones del maltrato y empobrecimiento de los suelos, así como a la homeostasis y resiliencia del ecosistema. Aunque, el objetivo general es evaluar la viabilidad económica de la propuesta de valor para el Mejoramiento de Suelos en Jardines Públicos y Espacios Domésticos Urbanos.

Contribuye con la regeneración de los suelos al incorporar estos productos, mismos que, coadyuvan al bienestar del ecosistema. Lo cual, repercute positivamente en la salud de los seres vivos que habitamos este planeta; planeta que día a día es dañado por el uso excesivo de agroquímicos utilizados en las prácticas agrícolas convencionales, aunado a la contaminación ambiental por hidrocarburos. Con ello se genera la oportunidad de crear empresas/organizaciones destinadas a la comercialización de estos productos para abastecer este mercado del sector doméstico urbano, que ha pasado desapercibido para la mayoría de los productores y/o comerciantes, lo que contribuye al bienestar económico familiar y/o empresarial donde se desarrolle dicho modelo de negocio (Fernando Morales, 2021).

### Innovación de Comercialización:

Al desarrollar un nuevo concepto para comercializar un producto la versión del Manual de Oslo (2005 y 2018), considera los principales tipos de innovación.



**De Producto:** Es la introducción de un bien o servicio que es nuevo y está totalmente mejorado respecto a sus características o usos previstos.

**De Proceso:** Es la implementación de un método de producción de entrega nuevo o significativamente mejorado.

**Organizativa:** Es la implementación de un nuevo método de organización en las prácticas de negocio de la empresa, entorno laboral o relaciones externas.

**De Marketing:** Es la introducción de un nuevo método de mercadotecnia que implica cambios relevantes en diseño o packaging de producto en el emplazamiento y en promoción o fijación del precio.

### **Tipos de innovación:**

“La Innovación de producto presenta características y rendimientos diferenciados de los ya existentes, incluye mejoras en plazos o servicios, también la Innovación de procesos y la Innovación en la organización, pero la innovación en marketing interesa más, ya que su método de comercialización no se ha utilizado antes y puede consistir en cambios significativos en diseño, envasado, posicionamiento, promoción o tarificación, siempre con el objetivo de aumentar ventas” (Manual de Oslo, 2005 y 2018).

Desde el comienzo de los canales de distribución no sólo satisfacen la demanda al proporcionar bienes y servicios en el momento oportuno y en la cantidad, calidad y precios adecuados, sino que también estimulan a la demanda por medio de actividades de promoción que realizan las unidades que lo componen (por ejemplo, los minoristas, los representantes del fabricante, las delegaciones comerciales, y los mayoristas) (Stern, *et al.*, 2014).

Los beneficios de las lombrices se extienden mucho más allá del cultivo de plantas vibrantes y saludables. El humus de lombriz también beneficia los suelos y ayuda a mantener una red alimentaria saludable en el mismo. Estos son vitales para la agricultura o la jardinería sostenible. Una de las razones por las que las prácticas de labranza cero y permacultura son importantes, es que al alterar el suelo se rompen las hifas de los hongos y el micelio, que son tan cruciales (<https://humusylombrices.com>).

Los consumidores, ya sean individuos o empresas, saben que el mercado les brinda literalmente miles de bienes y servicios por medio de una enorme cantidad de establecimientos de distribución. Pero quizá no sepan de la estructura de canal de distribución. Esto es, el conjunto de instituciones, entidades y establecimientos que los productos atraviesan hasta llegar a ellos y puede ser enormemente complejo. Por lo general, las entidades especializadas en la producción, en la venta mayorista y al por menor y en otras muchas áreas conjugan sus esfuerzos para organizar canales de marketing que permitan el suministro de bienes a sus clientes, ya sean individuos o empresas, y a los consumidores finales (Stern *et al.*, 2014).

## **Metodología**

### **Población de estudio**

El sector doméstico urbano (amas de casa) y comerciantes detallistas (minoristas).

### **Ubicación de estudio**

Macro localización: El estudio se realizó específicamente en las Colonias Márquez de León, Valle Dorado, El Calandrio, Santa Fe y Paraíso del Sol, en la Ciudad de La Paz, capital del Estado de Baja California Sur, México, localizada en las coordenadas geográficas

24°08'32" N y paralelo 110°18'39"O, y tiene una altitud de 0 a 27 msnm. Cabe mencionar que, este Estado cuenta con cuatro municipios más, Mulegé, Comondú, Loreto y Los Cabos, los cuales presentan climas semi áridos.

Figura 1. Macro y Microlocalización



Fuente: Google Earth, 2023

Se realizó una investigación participativa con la metodología del Modelo CANVAS, para determinar la pertinencia de desarrollar un negocio de comercialización de humus y lixiviado con clientes potenciales con la propuesta de un producto de valor.

La investigación se llevó a cabo de manera participativa con información obtenida de intermediarios para poder proponer el negocio con la metodología CANVAS considerando la innovación del producto, proceso, organización y de mercadotecnia de acuerdo como lo planea el manual de Oslo (Manual de Oslo, 2005 y 2018).

Solamente se determina el área o rubro donde se pretende aplicar, en este caso, la comercialización de lombricomposta, jardines públicos y espacios domésticos urbanos.

Cabe hacer mención que, todas estas herramientas fueron indicativos claros.

Resultados

Tabla 1. Modelo de Negocios CANVAS

<b>Socios Clave:</b>  <b>7</b> No contamos con socios de ningún tipo.	<b>Actividades Clave:</b>  <b>8</b> Proveer los productos "humus y lixiviado en prácticamente todas las "tienditas de la esquina" y/o supermercados locales en la Ciudad de La Paz, Baja California Sur.		<b>Propuesta de Valor:</b>  <b>1</b> Proporcionar excelencia en asistencia en la Pre y Post-venta, brindando seguridad a los clientes. Brindar facilidad y comodidad en línea a los clientes al solicitar los productos "humus y lixiviado".	<b>Relación con Clientes:</b>  <b>4</b> Trato rápido, amable y eficaz a los clientes, garantizando un servicio perfecto pre y Post-venta con el plus de asesoría técnica	<b>Segmento de Clientes:</b>  <b>2</b> Personas con edades que abarca de los 18 en adelante, considerando que la innovación de mercado sería introducir los productos "humus y lixiviado, en todas las tienditas de esquina y/o supermercados locales para que lo obtengan preferentemente las "amas de casa", sin dejar de lado el mercado convencional de agricultores.
	<b>Recursos Clave:</b>  <b>6</b>			<b>Canales para Captación de Clientes Potenciales:</b>  <b>3</b>	
	<b>Personal:</b>  Profesional encargado de la web.	<b>Infraestructura:</b>  El local lombricario y página web.		<b>Canal directo:</b> Web. Redes sociales. Servicio vía telefónica. Mail/correo. Perifoneo. casa por casa.	
	<b>Capital:</b>  Aportación propia. Infraestructura arquitectónica.	<b>Tecnología:</b>  Dominio de programas y equipo de cómputo.		<b>Canal corto:</b> Abarrotes y supermercados	
<b>Estructura de Costes:</b>  <b>9</b> Diseñador web, proveedores, base de datos, programador web y gestores.			<b>Fuente de Ingresos:</b>  <b>5</b> Tarjeta, transferencia bancaria y efectivo.		

De acuerdo a la tabla 1 del modelo innovador con el modelo CANVAS la empresa debe de considerar lo siguiente:

- Propuesta de valor 1:** el realizar un buen servicio de acuerdo pedidos solicitados por parte de los clientes, es importante el considerar siempre los aspectos logísticos para que la empresa pueda realizar sus funciones de inventario, almacén, considerando el proveedor de producción, distribución, entrega de los productos y tener el cliente satisfecho. Considerar la comunicación interna de la empresa con el departamento de comercialización del número de pedidos solicitados y estar respondiendo con la entrega del producto requerido.

- **Segmento de clientes 2:** los productos serán dirigidos a un sector joven y adulto, es adecuado considerar que se deben de dar publicidad a cada uno de los segmentos abordados y ofrecer información de las ventajas que tiene el utilizar este tipo de productos, el beneficio ecológico que representa y el disminuir el uso de fertilizantes sintéticos.
- **Canales para Captación de Clientes 3:** dentro del canal de comercialización de la empresa, es importante considerar el **canal directo:** para la página web, redes sociales, servicio telefónico y correos electrónicos. Es de considerar que el tener esta comunicación externa es un beneficio para la organización logística y producción para manejar entregas oportunas. En el **canal corto:** la utilidad de tener los minoristas abastecidos y así cumplir con el volumen de entrega y tener a un cliente final satisfecho.
- **Relación con Clientes 4:** es de considerar el tener comunicación con los clientes en servicio posventa en si garantías de los productos. Además, el cliente final y el intermediario recibirían asesoría de uso y como vender el producto de acuerdo a las características benéficas.
- **Fuente de Ingresos 5:** de acuerdo a los gastos generales ofrecer un precio de viabilidad para la empresa y oportuno para los clientes. Los pagos van hacer a través de tarjetas bancarias, en efectivo y crédito. En cuestiones de formalidad la empresa estaría otorgando facturación.
- **Recursos Clave 6:** es adecuado en considerar la perpetuidad de la empresa considerando el **personal:** es de considerar el tener el recurso humano necesario para que la empresa comercializadora pueda fungir como una empresa organizada. La **infraestructura:** es importante considerar siempre una buena comunicación con nuestro proveedor de composta y humus. En la organización interna tener buena comunicación y estar al pendiente de las páginas web. Considerando también las entregas de productos a cada cliente. El **capital:** sería iniciar con capital propio y considerando la búsqueda de un financiamiento con alguna entidad financiera, o bien gubernamental a través de la secretaria de economía, considerando inversionistas ángeles. En el recurso de **tecnología:** es de considerar el tener administradores de redes sociales y estar observando y actualizando el dominio de páginas, sin dejar, a un lado los equipos de cómputo de la empresa y telefonía.
- **Socios Clave 7:** actualmente no se cuenta con socios la empresa, sin embargo, para cuestión de crecimiento y perpetuidad de la misma, es de considerar el buscar socios inversionistas.
- **Actividades Clave 8:** es clave tener buena comunicación con nuestro proveedor de los productos humus y lixiviado. Esto lo lograremos teniendo los volúmenes de pedidos solicitados por el cliente, promoviendo la comunicación interna de nuestra empresa y la externa con los clientes.
- **Estructura de Costes 9:** los van a representar todos los generados desde administración, gastos generales, proveeduría, servicios de internet, telefonía, el dominio en internet, publicidad y diseños de empaques.

En las innovaciones mencionadas en la metodología:

- **La innovación de producto:** es promover dos productos, el humus y el lixiviado, a un mercado doméstico e intermediarios minoristas en las colonias indicadas en la metodología. Es decir, siempre que hablamos de comercialización de la lombri-composta, es estar abasteciendo un mercado agrícola, es importante indicar que en los hogares o bien en parques públicos se usan en menores cantidades.
- **La innovación en proceso:** es desarrollando un proceso de comercialización nuevo con la metodología CANVAS con el producto de humus y lixiviado con los mercados domésticos y los minoristas en las colonias de ciudad de La Paz.
- **La innovación de organización:** la empresa estaría trabajando de manera formal y organizada. Promoviendo siempre la comunicación interna y externa, para poder cumplir con los volúmenes de entrega.
- **La innovación en mercadotecnia:** dar a conocer los productos implementando estrategias de ofertas, por medio de métodos publicitarios, tales como la utilización de las redes sociales, (páginas web, WhatsApp, face book), perifoneo, repartición de volantes informativos, radios difusoras, información casa por casa, y mensaje de voz a voz.

## Discusión

Es sabido que existe una gran diversidad de fertilizantes agroquímicos de costos excesivos, los cuales son utilizados de manera indiscriminada y excesiva para solventar la demanda agroalimentaria a nivel global. Un solo ejemplo de ello, es lo sucedido a los agricultores minoristas de las Ciudades de Puebla y Guanajuato, a los cuales les incrementaron los costos hasta en un 300% en fertilizantes convencionales, tal y como lo mencionó Luis Eduardo González Cepeda, presidente de la Unión Mexicana de Fabricantes y Formuladores de Agroquímicos en el 2021. Sin embargo, creo fielmente que, aunque cumplen con la función para la que fueron creados, generan daños en el ecosistema que nos rodea.

A lo anterior, se adjunta que la mayoría de los usuarios de estos productos, utilizan métodos con poca precaución al momento de sus aplicaciones. Derivado de lo anterior, es del conocimiento público, el daño que generan en los seres vivos (flora y fauna) que interactúan o tienen contacto con estos agroquímicos. Cabe hacer mención que se agrega a la lista de afectación el aire que respiramos. lo que conlleva a ocasionar diversas enfermedades como son: respiratorias, intestinales, renales, solo por mencionar las más leves. Sin embargo, se encuentran enfermedades más severas como el cáncer, ceguera, etcétera.

En contraparte, es primordial mencionar que actualmente, existen alternativas agroalimentarias ecológicas, las cuales cumplen los requerimientos necesarios para solventar las carencias en el mundo, y por medio de un método orgánico, con costos relativamente más económicos en comparación con los fertilizantes convencionales “agroquímicos” (Luis Porcuna, 2023).

Sin embargo, la metodología aplicada del modelo CANVAS, realiza un estudio de mercado interno y externo de modo rápido y eficaz para analizar la viabilidad de la Propuesta de Valor para el Mejoramiento de Suelos en Jardines Públicos y Espacios Domésticos Urbanos y así determinar si continuar o no, con el negocio, en este caso la comercialización de lombricomposta en este sector.

En otro sentido, se considera la problemática del desconocimiento de los beneficios de estos productos (económicos) costos más accesibles y (ambientales) el cual, es totalmente opuesto a los productos convencionales, debido a que estos productos orgánicos son elaborados de manera amigable con el medio ambiente, coadyuvando a la resiliencia al reincorporar nutrientes en los suelos de manera natural, sin el temor de resultar con algún tipo de enfermedad. por parte de la mayoría de las personas que habitan el sector doméstico urbano, lo que crea la oportunidad para desarrollar la propuesta de valor para el mejoramiento de sus suelos y los espacios con jardines **públicos** del mismo sector.

### Conclusiones

Al mostrar a los clientes potenciales las ventajas de utilizar productos de naturaleza biológica derivados de la lombricomposta, será retribuida la inversión económica a corto plazo, cuyo reflejo será derivado de la fácil comercialización y reducción de costos en comparación con la adquisición de productos agroquímicos. Lo que contribuye a la creación del modelo de negocio como propuesta de valor con potencial en el sector doméstico urbano.

Aunado a lo anterior, es sabido que existen grupos de personas activistas de asociaciones civiles denominadas proambientalistas. Las cuales, han observado los efectos dañinos al medio ambiente causados por los agroquímicos perjudiciales en la salud de los seres vivos que, en conjunto con la contaminación del medio ambiente, ocasionan enfermedades en los seres vivos y provocan daños en los suelos.

### Referencias citadas

- Ajenjo, D. A. (2005). Evaluación del proyecto. En Dirección y gestión de proyectos: un enfoque práctico (pp). México: Alfa Omega.
- Alvarado, P. (2006). Lombricultura una forma amigable de resolver los problemas de residuos sólidos orgánicos. Gestión ambiental (pág. 32). Santiago, Chile: Sala de conferencia de la facultad de Ciencias Agronómicas.
- Damian, A. (02 de 05 de 2022). Daños a la Salud por el uso de Agroquímicos, pág. 1. Recuperado el 03 de mayo de 2022.
- Darwin, C. (1881). The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms with Observation of their Habits. Londres, Inglaterra: Murray. Recuperado el 03 de mayo de 2022.



- Manizales. (1995). La formación de la tierra vegetal. *Desarrollo Rural Integrado*, 1, 3. Recuperado el 30 de abril de 2022.
- Maps, G. (2023). Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/@24.3768416,-110.9688294,2608m/data=!3m1!1e3>
- Marcos, Alfredo. (1996). Una lectura filosófica de la biología aristotélica (1ra. Ed.). (S. Pobligráfico, Ed.) España, Barcelona, Provincia: PPU, S.A. Recuperado el 02 de mayo de 2022.
- Morales, F. (2021). Regenerar el suelo, clave para los desafíos presentes y futuros. CIMMYT.
- Morales, M., & Andrade, N. (2007). Oferta de valor como estrategia de diferenciación en los establecimientos franquiciados de comida rápida en el municipio de Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales FACES LUZ*, 303.
- ONU, et al. (04 de octubre de 2018). Reg. Gral., para la Clasificación y manejo de Residuos Sólidos, Decreto. (FAO, Editor) Recuperado el 03 de agosto de 2022, de [www.gaceta.go.cr](http://www.gaceta.go.cr).
- Porcuna, L. (2023). ¿Es viable un modelo alternativo? Mesa redonda.
- Ramos, D. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. (35, Ed.) *SciELO*, 4.
- Rochín, A. (septiembre de 2022). Encargado de Sukarne La Paz B, C, S. (T. A. Espinoza, Entrevistador)
- SADER. (2017). Producción de alimentos orgánicos, tendencia exitosa para México. *SAGARPA MÉXICO*, 5.
- Tenecela, X. (2012). Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. Universidad de cuenca, 1.



## Sellos, sellos y más sellos, el dilema del consumidor responsable

### Seals, seals and more seals, the responsible consumer predicament

Mazariegos Sánchez, Adriana<sup>1\*</sup>; Águila González, José Manuel<sup>2</sup>; Martínez Chávez, Josefina<sup>1</sup>; López Sánchez, Cynthia<sup>1</sup>; León Ayala, Alma Leslie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup> Consultor en producción y certificación de productos orgánicos, de comercio justo y sustentables.

\*adrianamazariegos@prodigy.net.mx / adriana.mazariegos@unach.mx

#### Resumen

El presente documento forma parte de una investigación documental que pretende llevar a la reflexión acerca de la abundante aparición de sellos de certificación de productos y procesos, contextualizando la necesidad de diferenciar los productos a través de certificaciones para acceder a mejores oportunidades de mercado en donde los consumidores responsables o preocupados por contribuir en aspectos ambientales, éticos o sociales está dispuesto a pagar un sobreprecio.

La calidad certificada de un producto resulta ser una fuerte ventaja competitiva en el mercado, pero la oferta de este tipo de productos se ha incrementado tanto que resulta confuso para el consumidor dirigir su decisión de compra. Este documento dirige la atención a puntualizar las principales características de las certificaciones y sus correspondientes distintivos o sellos, de tal forma que permite clarificar la diferencia entre ellos y orientar sobre la decisión de compra.

#### Abstract

This document is part of a documentary research that aims to lead to critical reflection on the rich presence in products and process certification seals, emphasizing the importance of differentiate products through certifications to access better market opportunities where responsible consumers or those who are concerned about contributing to environmental, ethical or social aspects are willing to pay a premium.

The certified quality of a product turns out to be a strong competitive advantage in the market, but the offer of this sort of product has increased so much that it is confusing for the consumer to direct his purchase decision. This document pay attention to point out the

main characteristics of the certifications and their corresponding emblems or seals, in such a way that it allows to clarify the difference between them and guide the purchase decision.

### Palabras clave

Calidad, certificación, sellos, sector agroalimentario, consumidores.

### Key words

Quality, Certification, Seal, food industry, Consumers.

### Introducción

En el contexto actual de la economía globalizada los productos certificados provenientes de la producción agroalimentaria juegan un rol importante como eslabón integrador entre el sector agrícola y el mercado. Para garantizar al consumidor que un determinado producto posee uno o más atributos de valor diferenciador se requieren sistemas voluntarios de control a través de entidades independientes que certifican los atributos y que de forma visible presentan una etiqueta con un sello, símbolo o logotipo de calidad, el cual garantiza un atributo de calidad que se convierte en una importante herramienta para la comercialización. (Oyarzún y Tartanac, 2002)

El sector agroalimentario ha crecido, desarrollado y evolucionado de manera constante y progresiva tanto en la producción de materias primas, como en la transformación industrial, el comercio exterior, la distribución comercial y en su relación final entre el consumo y la dieta. En términos de generación de empleo, generación de divisas a través de la exportación, seguridad alimentaria, desarrollo de economías de escala, el sector agroalimentario<sup>1</sup> es de vital importancia para muchos países, esto obliga a las empresas del sector a ser competitivas e innovadoras, para generar valor agregado y mejorar constantemente la calidad de los productos para satisfacer a los consumidores (Amaya *et al.*, 2019; FAO, 2014; IICA, 2014; Palomino *et al.*, 2018; Rueda *et al.*, 2008 y FAO, 2022 citados por Rosales, Gómez y Ruiz 2022, p.67). Adicionalmente, el contexto actual plantea nuevas demandas, oportunidades y nuevos enfoques en las estrategias y modelos de desarrollo para los productores rurales en donde un elemento de particular importancia para el desarrollo rural e importante como herramienta de desarrollo sostenible es la calidad.

### Abordaje teórico

La estrategia competitiva a través de la diferenciación de los productos de origen agropecuario y agroindustrial mediante sistemas voluntarios de certificación de calidad, sellos y signos distintivos de calidad, representan una herramienta para la comercialización al

<sup>1</sup> Sector productor de alimentos de origen agrícola, pecuario, pesquero y acuícola (DOF 03/05/2021, Reglamento Interno de SADER), (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2021)

agregar valor a los productos e incrementar la capacidad competitiva de quienes lo utilizan y los beneficios asociados a los alimentos producidos bajo estos sistemas. (Rueda *et al.*, 2008 y Moreno, 2016 citados por Rosales, Gómez y Ruíz, 2022) y (Mazariegos Sanchez, Aguila Gonzalez, Martinez Chavez, & Lopez Sanchez, 2022)

Dentro de las principales preocupaciones del sector agroalimentario se encuentra la necesidad de potenciar una marca así como la calidad y excelencia de sus productos, los cuales se convierten en instrumentos estratégicos que resultan ser condiciones fundamentales para mejorar los ingresos tanto de los productores agrícolas o agroindustriales como los de transformación. Los atributos del producto como el precio, la marca, cantidad e información nutricional ahora compiten con etiquetas verdes que influyen en el comportamiento de elección del consumidor. En este escenario la calidad es necesaria como una condición para lograr el éxito en el mercado cada vez más competitivo y complejo que obliga al productor a usar procedimiento de normalización y control de calidad tanto de productos como procesos y procedimientos como las empresas de otros sectores. (Grunert *et al.*, 2013) (Mazariegos Sanchez, Aguila Gonzalez, Milla Sanchez, Lopez Sanchez, & Leon Ayala, 2020)

La calidad resulta ser una fuerte ventaja competitiva para satisfacer los deseos y expectativas de los consumidores. De acuerdo con Salvador (2016), la diferenciación<sup>2</sup> de la calidad representa una oportunidad para productores de agregar valor y encontrar nuevos nichos de mercado para responder a las demandas de los consumidores que han revalorado estos atributos en los productos agrícolas y alimenticios; “esta diferenciación se basa en características sociales como el origen de los productos (recursos naturales, genéticos, saberes locales y tradicionales) que le confieren un reconocimiento en los mercados y se valoran y protegen mediante una indicación geográfica (IG) o una denominación de origen (DO)”<sup>3</sup> (Oyarzun, Riveros & Vandecandelaere, 2013, pp. 1-4).

Los productos agrícolas y alimentarios se diferencian por poseer ciertas características de reputación debido a su origen o su calidad, en algunos casos, atribuibles a un carácter distintivo asociado a factores naturales o humanos, derivados de sus recursos como el suelo o el clima o a los conocimientos locales o tradiciones (FAO e IICA, 2008) y (Cabus 2001; Cabus y Vanhaverbeke, 2003; Ray 2001 y Ward *et al.*, 2005 citados por Tolón y Lastra, 2009). De los instrumentos ligados al concepto de calidad que han surgido de forma voluntaria se debe distinguir entre programas de calidad en la gestión empresarial y programas de calidad enfocados al producto. De acuerdo con Vilar, Stahnke y Núñez (2004) “la calidad de la gestión empresarial se asegura a través de la implantación de

<sup>2</sup> Como mecanismo para agregar valor a los productos a través de la estrategia genérica de diferenciación y segmentación de mercado (“por ejemplo, incorporando sistemas de calidad e inocuidad, atributos vinculados al origen y aspectos relacionado con la protección del ambiente, la salud y la responsabilidad social”. (Salvador, 2016, p.76)

<sup>3</sup> Con el sector vitivinícola español se inició el desarrollo de toda una legislación que se expandió a todo el sector agroalimentario estableciendo un régimen de denominaciones geográficas de calidad en torno a una protección jurídica civil, penal y administrativa de los derechos de utilización exclusiva, sumado a la protección indirecta a la represión de actos de competencia desleal, responsabilidad civil y defensa del consumidor. (Sánchez Hernández, 2014, pp. 4 y 5)

los sistemas de calidad previstos en las normas ISO 9001, protocolo BCR, calidad total (TQS), o con controles higiénico-sanitarios (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control -HACCP)". (p.3)

En cuanto a la calidad del producto se asegura a través de “marcas de calidad certificada, basadas en programas de calidad promovidas por organismos de carácter público (denominación de origen, indicaciones geográficas protegidas, especialidades tradicionales garantizadas, sistemas de producción ecológica o integrada y contramarcas de calidad) o bien por organismos de carácter privado (marcas de garantía promovidas por asociaciones, protocolo de buenas prácticas -EUREPGAP, Normas ISO, marcas colectivas o privadas), los cuales están bajo el control de una entidad de certificación independiente acreditada por la ISO 65”. (Vilar, Stahnke y Núñez, 2004, p.3)

La calidad junto con el precio se ha convertido en factores que el consumidor toma en cuenta a la hora de realizar una compra, por tanto, los elaboradores de productos o servicios se esfuerzan por acreditar sus productos con algún sello de calidad. La continua y rápida forma de producción certificada caracterizada por el uso de certificaciones<sup>4</sup> y acreditaciones externas por tercerías basadas en estándares externos cobró fuerza en la década de los 90's, “debido a la atracción ejercida por consumidores socialmente preocupados por cuestiones de justicia social y conservación ambiental, también por la preocupación del consumidor por el potencial hecho de que los patógenos se apoderen de los alimentos”<sup>5</sup>. (Barrett *et al.*, 2002 y Freidberg, 2004 citado por Mutersbaugh, 2005, p.396)

Un estudio realizado en el 2021 por el Forest Stewardship Council (FSC) sobre “hábitos del consumidor” reportó que las preocupaciones de los consumidores ahora se centran en los problemas de salud/enfermedad en primer lugar y el cambio climático como segunda preocupación global. Debido a lo anterior, los consumidores quieren tomar decisiones de compra centradas en la sostenibilidad, producción de alimentos sanos con etiquetas de certificación de terceros que generan confianza. Adicionalmente el estudio reveló que el 86% de los consumidores intenta evitar productos que dañan la biodiversidad o que contribuyan al cambio climático; de tal forma que la creencia del propio impacto potencial del consumidor está creciendo<sup>6</sup> (Forest Stewardship Council [FSC], 2021), ahora factores determinantes en la elección de compra de los consumidores, como el precio y la marca, rivalizan con preocupaciones como el medio ambiente y la sostenibilidad. Incluso los consumidores están dispuestos a pagar más por un producto certificado

<sup>4</sup> Existen diversos tipos de certificaciones de productos agroalimentarios que garantizan tanto la calidad como la inocuidad de los productos, en México se conocen los siguientes: Orgánico SAGARPA México, Certificación Tipo Inspección Federal (TIF), Certificación de buenas prácticas pecuarias y México Calidad Suprema. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2017)

<sup>5</sup> Denominado la “*era ansiosa*” por Freidberg (2004), que hace referencia a una ansiedad generalizada del consumidor acerca de los orígenes de los productos; Hollander (2003) se refiere a lo mismo como “pureza de los alimentos”. También figuran otros elementos de ansiedad del consumidor como las consecuencias de la “destrucción ambiental masiva” (Gullison, 2003) o el de una “carrera económica hacia el abismo” que socava los niveles de vida (Suranovic, 2002). (Mutersbaugh, 2005, p.396)

<sup>6</sup> Abordado desde la teoría de la identidad social entendido por Santos, Flecha y Mena (2019) a través del “autoconcepto y la autocongruencia que sirve de estímulo simbólico para el comportamiento del consumidor” (p.293).

con sellos de calidad. (Gleim *et al.*, 2013, Ritter *et al.*, 2015, Tseng y Hung, 2013) citados por (Reis de Andrade Silva, Sodre Bioto, Efraim, & de Castilho Queiroz, 2017)

Con la creación de distintivos de calidad se busca fomentar la diversificación de la producción agrícola y facilitar al consumidor información clara y concisa sobre las características y origen de los productos agrícola y alimenticios (Sánchez Hernández, 2014) (p.10); aprovechando el progresivo incremento de la población urbana con mayor capacidad adquisitiva que está dispuesta a pagar un sobreprecio por un producto con distintivo, vía precios, lo cual contribuye a que los bienes y servicios ofrecidos por los espacios rurales queden compensados, recuperando la inversión en los procesos de certificación y ampliando el principio de que conservar los recursos “tiene un costo” (Tolón, 2008 citado por Tolón y Lastra 2009).

Los sellos se consideran como herramientas para los productores y empresas que otorgan valor agregado a su producción brindando información sobre sus productos, que permite la visualización por parte del consumidor final y son distintivos que avalan la calidad de un producto o un servicio que se convierten en instrumentos útiles para el consumidor porque le garantizan que está adquiriendo un producto con características determinadas.

De acuerdo con Prosegur (s.f.) para el consumidor, un sello determina si realmente merece depositar su confianza en un producto, servicio o empresa; debido al incremento de información disponible, al incremento de la capacidad adquisitiva de los consumidores y a la oferta de una gran variedad de productos, el nivel de exigencia del consumidor por productos alimenticios con algún tipo de certificación se ha incrementado; por otro lado, el consumidor consciente es muy selectivo al tomar una decisión de compra, presta más interés por conocer aspectos intrínsecos del producto, como su naturaleza, métodos de producción y transformación y respaldo de las características específicas que ofrece el producto de interés (Rodríguez J., s.f.). Por otro lado, las certificaciones<sup>7</sup> brindan seguridad al consumidor de que los productos que llegan a su mesa están libres de contaminantes.

Los sellos de certificación se otorgan a los productos o servicios que cumplen con una serie de requisitos, normas o exigencias establecidos por un gobierno o ciertas organizaciones cuyo enfoque se basa en las buenas prácticas desde la producción, durante el procesamiento, elaboración, almacenamiento, comercialización o exportación. Estos

<sup>7</sup> La certificación integra muchos sistemas y prácticas específicas para los productos, los sistemas de certificación se desarrollan en contextos diferentes que dependen de su política económica nacional, del desarrollo histórico y del carácter del producto certificado, de tal forma que los objetivos de los sistemas de certificación y el grado en qué cada esquema se desarrolla está sujeto a normas generales nacionales, transnacionales e internacionales. Las características de cada sistema de certificación incluyen: una norma o estándar público que define las cualidades certificadas dentro del sistema, un proceso de inspección llevado a cabo por inspectores externos que determinan si los productos cumplen con los estándares publicados, una etiqueta o sello de calidad que alerte a los consumidores sobre la presencia de calidades certificadas y una red de instituciones gubernamentales o no gubernamentales que operan a escala local, nacional e internacional que rigen las etiquetas y las inspecciones, y establecen estándares para las prácticas de certificación. (Journal of Rural Studies, 2005)

sellos garantizan la seguridad alimentaria, fortalecen y garantizan la calidad de los productos. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2017)

Un sello de calidad tiene detrás un aval, que puede ser una autoridad oficial (que determina la condiciones o características que debe reunir el producto o servicio para contar con dicho reconocimiento) o una entidad privada que puede otorgar su propio sello (calificaciones que reconocen la calidad de los productos). Los sellos y distintivos de calidad que se otorgan a productos del sector agropecuario representan una diferenciación en los mercados internacionales, representa un elemento visible al consumidor y garantizan que el producto pasó por procesos de cumplimiento legal, cultural, social y/o ambiental que generan confianza para su compra y consumo (Rosales, Gómez y Ruíz, 2022, p.66); de acuerdo con Van Rijswijk y Frewer (2008) citados por Tolón y Lastra (2009) “los sellos de calidad permiten reducir las dudas del consumidor sobre la calidad y la inocuidad de los productos” (p.5).

Un estudio realizado en España por ClicKola<sup>8</sup> determinó que el 55% de población española encuestada afirmó que los “*certificados y sellos ecológicos y sociales le generan desconfianza y que desconocen los sellos mejor valorados por expertos en sostenibilidad*”; sin embargo, los españoles están dispuestos a comprar productos que certifican que respetan el medio ambiente o tratan mejor a los trabajadores, de acuerdo con el estudio, lo anterior indica que el consumidor está dispuestos a aportar un granito de arena a través de su consumo de productos certificados para reducir su impacto sobre el medio ambiente. (Residuos Profesionales, 2019)

Los sellos sirven como herramientas educativas que ayudan identificar y orientar las preferencias de compra de los consumidores, son esquemas que tratan de responder a tendencias mundiales y la creciente conciencia de los consumidores ha permitido su proliferación. A pesar de que el propósito de las etiquetas y sellos es reducir la brecha de información entre productores y consumidores con respecto a los atributos ambientales de un producto, resultan ser un factor que influye en la correcta comprensión de los consumidores; la falta de comprensión de algunas etiquetas ambientales ha llevado a la confusión del consumidor incluso a reacciones negativas. (Delmas, 2008, Delmas y Grant, 2014, Hamilton y Zimmerman, 2006), citados en (Reis de Andrade Silva, Sodre Bioto, Efraim, & de Castilho Queiroz, 2017)

En los últimos años se han incrementado en el mercado la presencia de productos certificados que presentan diversos sellos que demuestran su compromiso social o ambiental dentro de sus sistemas de producción. Esta proliferación de sellos ha generado confusión entre los consumidores que desconocen de los criterios de responsabilidad de cada uno de ellos y esta confusión se incrementa si el producto posee o porta más de un sello.

<sup>8</sup> Estudio realizado en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP25) cuyo objetivo tuvo determinar el papel de los sellos ecológicos y sociales en la sociedad actual como elementos que pueden aportar soluciones a los grandes retos en materia medioambiental y de justicia social.

## Metodología

En esta investigación predomina el enfoque cualitativo bajo un diseño de investigación bibliográfica de tipo no interactivo, donde se realizó el análisis de diversos documentos que abordan el surgimiento, evolución y desarrollo histórico de los procesos de certificación y el surgimiento de los sellos; se interpretan la perspectiva económica y social y las tendencias históricas y perspectivas de los sistemas y procesos de certificación. La revisión de información se concentra en artículos científicos, documentos oficiales, bases de datos y se nutre a través de la experiencia de más de 25 años en los sistemas de certificación para el sector agroalimentario.

La estrategia metodológica permitió la sistematización y análisis de la información sobre algunas definiciones y abordajes teóricos del tema de certificación, los principios, regulaciones y procedimientos para la obtención de sellos y/o distintivos de calidad en productos agroalimentarios.

## Reflexión

En los últimos tiempos la importancia que han cobrado la salud del ambiente, la salud humana, la calidad de vida de las personas de países en vías de desarrollo (hoy llamados economías emergentes), los derechos laborales y otras tantas preocupaciones que no solo son parte de las políticas de desarrollo y políticas económicas de todos los países del mundo también ocupan la mente de los consumidores responsables, sobre todo en los países con economía fuerte.

Esas preocupaciones de los consumidores responsables han generado nuevas oportunidades de mercado para materias primas y productos procesados que únicamente han surgido como nichos de mercado y que poco a poco, con el paso del tiempo y el desarrollo de esos mercados, se han transformado en verdaderos segmentos de mercado. Con la aparición del interés por parte del consumidor de adquirir productos diferenciados que garanticen que con su compra, este consumidor, además de satisfacer sus necesidades básicas, también contribuye a mejorar ese aspecto que le preocupa; han surgido un sin número de certificaciones y/o acreditaciones de sistemas de producción, procesamiento y comercialización que buscan dar fe de que éstos cumplen con determinada normatividad que pretende mantener el nivel de conservación y/o la mejora de determinados temas, ya sean estos relacionados con el ambiente, condiciones laborales, eficiencia de procesos e inclusive justicia social y comercial o hasta creencias religiosas, hacia determinado segmento de una población específica.

Tan grande es la diversidad de sellos de diferenciación que el consumidor se ve inmerso en el dilema de qué producto elegir, si el producto porta un sello y otro, de tal forma que pueda, mediante su compra, lograr sus aspiraciones personales, al sentir que contribuye a resolver sus preocupaciones.

La diversidad de sellos es tan grande que es necesario acotar la reflexión hacia aquellos segmentos de producción que nos ocupa y que dan muestra de los dilemas a los que se enfrenta el consumidor, más aún que el propio productor.



La presencia de múltiples sellos de certificación, el abuso de algunas de las agencias de certificación, así como la actual intervención del Estado en su actividad reguladora han vuelto cada vez más y más caro el desarrollo de sistemas de gestión en procesos de producción individual y de grupos en la búsqueda de cumplir normatividades específicas.

En el sector agrícola y pecuario aspectos como la certificación de buenas prácticas agrícolas o pecuarias o de procesamiento (dentro de las que podemos mencionar la presencia de sellos como “Utz”, Rain Forest, etc.); éstos programas de certificación no garantizan acceso a precios mínimos para productos certificados, así como tampoco establecen premios fijos por la diferenciación que representa estar certificado; de esta forma el productor debe disponer de la pericia para negociar sus condiciones de compra-venta.

También existen sellos que buscan la certificación de sistemas de gestión de producción orgánica que pretende lograr el manejo agrícola o pecuario sin el uso de insumos de síntesis, ya sean estos plaguicidas, fertilizantes o en el caso de la producción pecuaria promoviendo el libre pastoreo y la no utilización de vitaminas y antibióticos de síntesis, etc., en ambos casos promoviendo la conservación de la salud del ambiente.

En los procesos de certificación orgánica de *commodities* como el café y el cacao, solo por dar un par ejemplos, y en especial de grupos de pequeños productores, se suma en muchas ocasiones el desconocimiento de los productores acerca de las equivalencias entre normas y el de la obligación que existe entre las agencias certificadoras acreditadas bajo la norma ISO 065 o la DIN 45011 (de la Unión Europea), lo cual los lleva a certificar una misma operación bajo las mismas normas por diferentes certificadoras orgánicas, teniendo como resultado el incremento no necesario de sus costos. Así un productor o grupo de productores puede encontrarse ofertando el mismo producto certificado bajo un grupo de normas oficiales, pero mediante el uso de sellos de diferentes certificadoras.

De esta forma podemos darnos cuenta como la abundante presencia de sellos y certificadoras, terminan abrumando no solo a los consumidores, también lo hacen con los productores. Es muy importante mencionar que el disponer de una certificación orgánica o equivalente no le otorga al productor el acceso a un precio mínimo estándar para su producto y en el mercado internacional el productor seguirá apegándose a los precios internacionales de su producto establecido por la bolsa de valores y bajo las condiciones de venta-entrega acordadas con su comprador, incluyendo la negociación de una prima o premio para su producto por disponer de certificación orgánica.

Así mismo existen sellos de certificación que buscan de alguna forma conseguir justicia social y económica mediante la búsqueda del desarrollo de las capacidades de productores y/o trabajadores, así como el establecimiento de carteras de compradores afines a estos principios y los cuales respetan el pago de precios mínimos de garantía establecidos mediante el análisis de los costos de producción, procesamiento y comercialización, análisis desarrollados de forma conjunta con todos los actores de las cadenas de abastecimiento de este segmento de mercado en dónde podemos encontrar sellos como el de “SPP” (Símbolo de Pequeños Productores) que recientemente fue modificado “Small Producer Certified”, el de “Fair Trade International” o “FT” que representa y aglutina a una serie de sellos creados

previamente como “Transfair”, originado en Alemania pero con presencia en varios países, el de “Max Haveelar” creado en Holanda pero presente en varios países del continente europeo. Estos programas de certificación son los únicos que establecen precios mínimos de garantía para los productos certificados, además de primas adicionales como la prima social y orgánica (en caso de que el producto disponga de esta certificación) y que deben de ser respetadas por los compradores registrados en el sistema y certificados por este.

No se puede dejar de mencionar a aquellos sellos que certifican la condición de ciertos productos agrícolas para ser consumidos como alimentos por determinado segmento de la población que profesa una determinada creencia religiosa y cultural como son los sellos en alimentos consumidos por personas que profesan la religión judía como el sello “Kosher” cuyo significado es “puro” o “apto” y que certifica el cumplimiento de normas que establecen parámetros de limpieza, pureza y calidad de los alimentos. De igual forma se puede mencionar el sello “Halal”<sup>9,10</sup> cuyo significado es “lícito” o “permitido” y que certifica que los alimentos en su origen y proceso de preparación y manejo cumplen con las prácticas permitidas por la “Sharía” o “Ley Islámica”; por lo que se puede estar seguro que el producto es “lícito”, ético, saludable y “no abusivo”. Disponer de estos sellos mencionados da acceso a un producto a esos dos mercados, el del consumidor judío y al del consumidor árabe. Ambos sistemas de certificación al igual que otros de los aquí mencionados no ofrecen precios mínimos de garantía por producto; así como no establecen primas adicionales por ostentar la certificación, dejando a los productores solos al momento de negociar sus condiciones de compra-venta de su producto certificado.

### Conclusiones

- a. La presencia y continuo surgimiento de sellos de certificación que responden al cumplimiento de normas oficiales existentes y normas privadas, que son creadas como equivalentes a las normas ya presentes en el mercado y buscan fines similares, se encuentran provocando dos efectos claramente visibles. Por un lado, favorecen el crecimiento de nichos de mercados y por otro, generan confusión en los consumidores que buscan satisfacer sus aspiraciones personales al tiempo de sentir que contribuyen, con su compra, a resolver un determinado problema que le preocupa. A la vez que plantean un panorama difícil para el productor para llevar a cabo la elección correcta de un programa de certificación al cual apegarse y que le ofrezca de forma efectiva acceso a un nicho de mercado en donde este pueda, no solo encontrar consumidores para su producto, sino que también le ofrezca mejores precios por ellos.
- b. El negocio de los *commodities* dentro de estos nichos de mercado para productos diferenciados, en una alta proporción, sigue siendo muy rentable para las empresas que ofrecen servicios de certificación y menos rentable para los productores de las materias primas.

<sup>9</sup> (Gobierno de México, Sin fecha) y (Gobierno de México, 2021)

<sup>10</sup> (Aguilar, 2021)

- c. Solo los programas de Fair Trade y Small Producers Certified, otorgan a los productores precios mínimos de garantía por sus productos, así como primas adicionales como “premio social” y el “premio orgánico”, si el producto también ostenta esta certificación y que varían según el *commodity* del que se trate, además establece reglas claras entre el vendedor y el productor al momento de establecer las condiciones de compra-venta; además de disponer de un catálogo de compradores y productores certificados que es entregado tanto a los productores como a los compradores garantizando un proceso de transparencia total y seguridad en los procesos de compra-venta.
- d. Los programas de certificación y las certificadoras que prestan los servicios de estos, y que no establecen precios mínimos para los productos certificados y que tampoco establecen premios fijos o mínimos para los productos certificados, carecen de cabal transparencia al no declararlo públicamente, restringiendo esa información a público en general pero sobre todo a los consumidores cautivos y aquellos potenciales, para que estos tomen su decisión de compra de forma libre y razonada.

### Referencias citadas

- Aguilar, A. (18 de Agosto de 2021). Kosher y halal: las certificaciones que abren mercados en México. *Goula*. Recuperado el 21 de Marzo de 2023, de Tendencia: <https://goula.lat/kosher-y-halal-las-certificaciones-que-abren-mercados-en-mexico/>
- Compromisorse. (12 de Diciembre de 2013). *Compromiso RSE*. Recuperado el 02 de Marzo de 2023, de <https://www.compromisorse.com/rse/2013/12/12/los-consumidores-son-mas-leales-a-las-marcas-que-llevan-sellos-de-certificacion-ambiental/>
- Diario Oficial de la Federación [DOF]. (03 de Mayo de 2021). Reglamento Interno de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. *Oficial del Gobierno de México*. (S. d. Gobernación, Ed.) Ciudad de México, México: Gobierno de México.
- Forest Stewardship Council [FSC]. (09 de Noviembre de 2021). *FSC*. Recuperado el 02 de Marzo de 2023, de <https://fsc.org/en/newscentre/2021-global-consumer-research-reveals-escalating-concerns-about-climate-change-and>
- Gobierno de México. (27 de Agosto de 2021). Certificación Halal en México. *Gobierno de México*. Recuperado el 21 de Marzo de 2023, de <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/oportunidades-para-exportar>
- Gobierno de México. (Sin fecha). Oferta alimentaria de México al mundo árabe. *Gobierno de México*. Recuperado el 21 de Marzo de 2023, de Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/670874/Dossier\\_mex\\_arabes\\_espa\\_ol\\_paginas-comprimido.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/670874/Dossier_mex_arabes_espa_ol_paginas-comprimido.pdf)
- Journal of Rural Studies. (2005). Certifying rural spaces: Quality-Certified Products and Rural Governance. (T. Mutersbaugh, D. Klooster, M.-C. Renard, & P. Taylor, Edits.) *Journal of Rural Studies*, 381-388.

- Mazariegos Sanchez, A., Aguila Gonzalez, J. M., Martinez Chavez, J., & Lopez Sanchez, C. (27 de Junio de 2022). Note on certification in the Agri-food sector. (ESECR, Ed.) *Environmental Science and Ecology: Current Research (ESECR)*, 3(5), 1066-1067.
- Mazariegos Sanchez, A., Aguila Gonzalez, J. M., Milla Sanchez, A. I., Lopez Sanchez, C., & Leon Ayala, A. L. (Mayo de 2020). Design of a quality management system based on the internal control system, for a certified coffee production organization. *Journal of Business and Social Science Review*, 1(5), 1-13.
- Mutersbaugh, T. (2005). Just-in-space: Certified rural products, labor of quality, and regulatory spaces. *Journal of Rural Studies*(21), 389-402.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2008). Calidad de los alimentos vinculada al origen y tradiciones en América Latina: Estudios de Casos. *Ruíz, Claudia Angélica y Pancorbo Gina*. (H. Riveros, E. Vandecandelaere, & F. Tartanac, Edits.) Lima, Perú.
- Oyarzun, M. T., & Tartanac, F. (2002). *Estudio sobre los principales tipos de sellos de calidad en alimentos a nivel mundial. Estado actual y perspectivas de los sellos de calidad en productos alimenticios de la agroindustria rural en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina regional para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Oyarzun, M. T., Riveros, H., & Vandecandelaere, E. (2013). *Cómo promover la calidad vinculada al origen para contribuir al desarrollo en América Latina: enseñanzas de cuatro casos piloto*. Informa FAO-IICA en el marco del proyecto de la FAO “Calidad de los alimentos vinculada con el origen y las tradiciones en América Latina”, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Pallek, A. M. (12 de Julio de 2020). Sellos de calidad, herramientas de diferenciación. *Agrovisión Profesional*.
- Prosegur. (sin fecha). *Movistar Prosegur Alarmas*. Recuperado el 2 de Marzo de 2023, de <https://blog.prosegur.es/sellos-calidad-seguridad/>
- Reis de Andrade Silva, A., Sodre Bioto, A., Efraim, P., & de Castilho Queiroz, G. (2017). Impact of sustainability labeling in the perception of sensory quality and purchase intentions of chocolate consumers. *Journal of Cleaner Production*, 141(10), 11-21.
- Residuos Profesionales. (13 de Diciembre de 2019). *Residuos Profesionales*. Recuperado el 05 de Marzo de 2023, de <https://www.residuosprofesional.com/consumidores-valoran-sellos-ecologicos/>
- Rodriguez J., M. (sin fecha). Los sellos de calidad en alimentos... ¿Qué hay más allá de la seguridad alimentaria. 10.
- Rosales Moya, M. F., Gomez Castillo, D., & Ruiz Zapata, A. (2022). Sellos y signos distintivos de calidad en las exportaciones del sector agropecuario Costarricense. *e-Agronegocios*, 8(2), 65-88.

- Salvador, G. (Abril de 2016). Agregado de valor: compartiendo conceptos. *Econía y Mercados*(75-81). Esquel, Argentina: INTA Estación Experimental Agroforestal Esquel.
- Sanchez Hernandez, A. (2014). Productos agroalimentarios de calidad como mecanismo de protección de productores y de consumidores. *Revista internacional de doctrina y jurisprudencia*(7), 25.
- Santos Corrada, M. d., Flecha, J. A., & Mena Candelaria, S. (2019). El efecto de la autocongruencia en un sello de denominación de origen: el sello hecho en Puerto Rico. *Journal of Management and Economics for Iberoamerica. Estudios Gerenciales.*, 35(152), 292-300.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (08 de Junio de 2017). *Gobierno de México*. Recuperado el 2 de Marzo de 2023, de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-son-los-sellos-de-certificacion>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (07 de Marzo de 2017). *Gobierno de México*. Recuperado el 02 de Marzo de 2023, de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/certificaciones-agroalimentarias-una-garantia-de-calidad>
- Tolon Becerra, A., & Lastra Bravo, X. (2009). Los alimentos de calidad diferenciada. Una herramienta para el desarrollo rural sostenible. *Revista Electrónica de Medioambiente UCM.* (6), 45-67.
- Vilar Hernandez, J., Stahnke, W. B., & Nuñez Torres, S. (Enero de 2004). Sistema de gestión de la calidad en el sector agroalimentario. *Agroalimentaria*, 9(18).

## Sistema bambú como estrategia sustentable en la Sierra Nororiental de Puebla, México

### Bamboo system as a sustainable strategy in the Northeastern Sierra of Puebla, Mexico

Aguirre Cadena, Juan Francisco<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\*juan.cadena@unach.mx

#### Resumen

La utilización del bambú es muy antigua, pero poco conocida en México, en la sierra Nororiental de Puebla, el bambú existe de manera natural, sin embargo, los usos que le dan al cultivo varían dependiendo la especie y productor. Actualmente se usa para construcción de viviendas, muebles, artesanías, alimento, producción de papel, bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, alimento para el ganado, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, ornamentales, medicinales, andamios, captura de carbono, reforestación, producción de agua y oxígeno, son solo algunos de ellos. De las especies nativas reconocidas en nuestros días, se estima que veinte especies introducidas se han diversificado, en mucho, el aprovechamiento tradicional y económico que hoy se contempla tanto en comunidades rurales como en las inmediaciones de las grandes ciudades del país. Dentro de las especies nativas, las cinco especies del género *Guadua* que habitan en México, son las más grandes y frondosas de los bambúes mexicanos, ha sido utilizada tradicionalmente en la construcción de viviendas rurales.

El bambú como sistema agroforestal está cobrando importancia económica en la región, desde la introducción de especies hace aproximadamente 15 años, los productores optaron por agregar bambú dentro de sus parcelas y diversificar sus fincas. Las condiciones climáticas presentes en la sierra Nororiental de Puebla, benefician el desarrollo del cultivo de bambú. El cultivo de bambú presenta diferentes tipos de sistema; existen dos grandes sistemas de producción, el primero con visión empresarial, y el segundo como un sistema familiar, como una alternativa de diversificación, ambos con problemas de producción, manejo y mercado.

Parte de las alternativas de producción y valor agregado al sistema bambú es utilizarlo como consumo, ya que existe un gran potencial para los brotes de bambú como una alternativa de comida vegetal en el mundo. Los brotes de bambú son una alternativa de

comida vegetal no convencional ya que contiene 17 tipos de diferentes enzimas y más de 10 elementos minerales; también contiene un alto índice de fibra, vitaminas, aminoácidos, y es bajo en grasas. Sin embargo, contiene ácido cianhídrico (HCN) un compuesto tóxico, que debe eliminarse de los brotes antes de su consumo. Los brotes de bambú en forma cruda no son aptos para consumo humano, requieren de algún método en específico para eliminar toxicidad; los brotes deben procesarse adecuadamente ya que contienen un alto nivel de glucósidos cianogénicos tóxicos. El bambú representa una alternativa de nutrición diferente a las comunidades de la Sierra Nororiental de Puebla, ya que es una planta abundante, fácil de cosechar, no requiere de cuidados extensivos y, es un alimento que cuenta con un alto contenido de proteína, carbohidratos, minerales y poca grasa, se podría tomar como una alternativa viable para las familias de la zona.

### Palabras clave

Sistema bambú, bambú comestible, sistema producción familiar, sustentable

### Abstract

The use of bamboo is very old, but little known in Mexico, in the Northeastern Sierra of Puebla, bamboo exists naturally, however, the uses that are given to the crop vary depending on the species and producer. Currently it is used for housing construction, furniture, handicrafts, food, paper production, canes, kitchen utensils, baskets, poles, livestock feed, toys, arrows, housing construction material, ornamental, medicinal, scaffolding, trapping carbon, reforestation, water and oxygen production, are just some of them. The native species recognized today, it is estimated that twenty introduced species have greatly diversified the traditional and economic use that today is contemplated both in rural communities and in the vicinity of the country's large cities. Among the native species, the five species of the *Guadua* genus that inhabit Mexico, are the largest and most leafy of the Mexican bamboos, and have been traditionally used in the construction of rural houses.

The use of bamboo is very old, but little known in Mexico, in the Northeastern Sierra of Puebla, bamboo exists naturally, however, the uses that are given to the crop vary depending on the species and producer. Currently it is used for housing construction, furniture, handicrafts, food, paper production, canes, kitchen utensils, baskets, poles, livestock feed, toys, arrows, housing construction material, ornamental, medicinal, scaffolding, trapping carbon, reforestation, water and oxygen production, are just some of them.

Bamboo as an agroforestry system is gaining economic importance in the region, since the introduction of species approximately 15 years ago, producers have chosen to add bamboo within their plots and diversify their farms. The climatic conditions present in the North Eastern Sierra of Puebla, benefit the development of bamboo cultivation. Bamboo cultivation presents different types of system; There are two large production systems, the first with a business vision, and the second as a family system,

as a diversification alternative, both with production, management and market problems. The use of bamboo is very old, but little known in Mexico, in the Northeastern Sierra of Puebla, bamboo exists naturally, however, the uses that are given to the crop vary depending on the species and producer. Currently it is used for housing construction, furniture, handicrafts, food, paper production, canes, kitchen utensils, baskets, poles, livestock feed, toys, arrows, housing construction material, ornamental, medicinal, scaffolding, trapping carbon, reforestation, water and oxygen production, are just some of them.

Part of the production and value-added alternatives to the bamboo system is to use it for consumption, since there is great potential for bamboo shoots as an alternative to vegetable food in the world. Bamboo shoots are an unconventional plant food alternative as it contains 17 types of different enzymes and more than 10 mineral elements; it also contains a high index of fiber, vitamins, amino acids, and is low in fat. However, it contains hydrocyanic acid (HCN), a toxic compound, which must be removed from the sprouts before consumption. Raw bamboo shoots are not suitable for human consumption, they require a specific method to eliminate toxicity; the sprouts must be properly processed as they contain a high level of toxic cyanogenic glycosides. Bamboo represents a different nutritional alternative for the communities of the Northeastern Sierra of Puebla, since it is an abundant plant, easy to harvest, does not require extensive care, and is a food that has a high content of protein, carbohydrates, minerals and little fat, could be taken as a viable alternative for families in the area.

### Keywords

Bamboo system, edible bamboo, family production system, sustainable

### Introducción

La aparición del concepto de Desarrollo Sostenible se remonta a la presentación, en 1987, del informe Brundtland, a partir de este momento, los discursos institucionales se ven impregnados del mismo, pretendiendo indicar una declaración de intenciones dentro del ámbito del Medio Ambiente.

El desarrollo sostenible (DS) se ha propuesto como un paradigma que requiere profundas transformaciones sociales, económicas y ambientales al modelo de capitalismo neoliberal, de tal manera que conserve el capital natural para el usufructo y bienestar de las generaciones presentes y futuras. Hay consenso mundial por alcanzar el DS (Adams, 2006) y una demanda de desarrollo del enfoque en problemas relacionados al cambio climático, los energéticos, los alimentos y el crecimiento de la población, junto con el desarrollo de sistemas de producción múltiple y las conservaciones de bienes y servicios ecosistémicos (Bennett y Balvanera, 2007; MacDonald, 2008). Autores como Gallopin (2001), mantienen el concepto de DS muy distinto a la sostenibilidad, ya que en sentido de la palabra desarrollo apunta claramente a la idea de cambio gradual y direccional.



Cada vez es más evidente que la búsqueda de la sostenibilidad y desarrollo sostenible exige integrar factores económicos, sociales, culturales, políticos, y ecológicos (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo 1992; Gallopín, 2001; Kates et al., 2001). Pese a la complejidad del concepto de sostenibilidad, aplicando un enfoque sistémico es posible discernir algunas de sus características fundamentales y de carácter más general. La sostenibilidad se define como la capacidad del sistema ecológico para proveer de bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas actuales sin comprometer su aprovisionamiento futuro (La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; United Nations Environment Programme; World Wildlife Fund 1991).

Entonces, la capacidad de un sistema ecológico está en función de las relaciones que los humanos establecen entre sí (dimensión social), de la interacción ser humano–naturaleza y de la transformación hecha en la naturaleza con los instrumentos y tecnología (dimensión económica), y de la capacidad de la naturaleza para desarrollarse y recuperarse de la acción humana (dimensión ambiental).

Los bambúes pertenecen a la familia botánica de las gramíneas, en América existen 435 especies nativas, de las cuales 46 se encuentran en México. En Puebla, el sistema productivo de bambú se da en la Sierra Nororiental, donde existen especies nativas e introducidas, las cuales dependiendo el sistema de producción se les da múltiples usos.

La consideración de la sostenibilidad como un paradigma permite aceptarlo como una eficiente interpretación de un proceso complejo para desarrollar un marco teórico que reconoce las tendencias sociales, económicas y ambientales de un sistema. Se requiere evolucionar del marco discursivo hacia el cuantitativo y operativo, para conducir el desarrollo sostenible de manera precisa, con base en el conocimiento de las variables que induzcan las transformaciones sociales, económicas y ambientales requeridas. Según Kates *et al.* (2001), la ciencia de la sostenibilidad no es de naturaleza disciplinaria, ni de ciencias sociales, ni naturales, es integradora y transdisciplinaria y los métodos, enfoques y conceptos están en elaboración. Así, hay que inventar nuevos esquemas y unidades para constituir la sostenibilidad alrededor de las dimensiones ambientales, sociales y económicas (Spencer y Swift, 1992; Van Hauwermeiren, 1998); se debe desarrollar una estructura determinada para presentar su investigación (Judziewicz, 1999) o ajustarla a los formatos existentes.

### Bambú en el mundo

La historia del uso del bambú se remonta al comienzo de la civilización en el Asia (Cortés, 2008). Sin embargo, investigaciones actuales nos han dado a conocer, que el bambú no es sólo de Asia, sino que también los hay en América, África y Oceanía; el hecho de que la mayoría de las especies de bambú se encuentren en Asia, ha creado la falsa creencia de que los bambúes son asiáticos. En otra perspectiva, diversos autores sostienen que la planta tuvo su origen en la era Cretácea, un poco antes de la iniciación de la Terciaria, cuando el hombre apareció.

El hombre y el bambú han estado estrechamente ligados en China desde tiempos prehistóricos, lo que se demuestra en el hecho de que uno de los primeros radicales o elementos de la ideografía china que existieron, fue un dibujo del bambú, constituido por dos tallos con ramas y hojas que se denominó CHU. Como es sabido, el ideograma estuvo originalmente basado en la representación pictórica de objetos para los cuales la lengua hablada tenía nombres, lo que posteriormente evolucionó con la invención de las letras o caracteres chinos atribuida a Ts'ang Chi, ministro de Huang Ti en el año 2,600 a.C (Cortés, 2000).

El bambú es quizá de los vegetales más viejos del planeta, (Guzmán et al., 2005). son plantas muy antiguas, rústicas y, sobre todo, muy atípicas. El bambú ha inspirado mitologías y simbologías. Es extraordinariamente útil, habiéndose descrito más de 1,500 usos y utilidades, muy válida en el pasado y con muchas posibilidades en el futuro. Por su alta resistencia y flexibilidad se le llama “el acero vegetal”.

Se cree que apareció en la tierra hace unos 250 millones de años, cuando los dinosaurios eran todavía las especies animales dominantes (Cortés, 2008). En la actualidad, su área de distribución abarca las zonas tropicales, subtropicales y templadas de todas las regiones, con la excepción de Europa (Hidalgo, 1978).

### Bambú en México

Con el nombre de bambú (bambúes) se designa a un grupo de especies de plantas que pertenece a la familia de las gramíneas (Poaceae), una de las familias botánicas, más extensas e importantes para el hombre. Los bambúes pueden ser plantas pequeñas de menos de 1 m de alto y con los tallos (culmos) de medio centímetro de diámetro, también los hay gigantes de unos 25 m de alto y 30 cm de diámetro. Aunque los verdaderos bambúes siempre tienen sus tallos leñosos, hay especies donde esto no es evidente (BAMBUMEX, 2007).

En el mundo se reconocen más de 1300 tipos o especies diferentes de bambú, de las cuales tan sólo en China se han reportado más de 500 especies nativas. En América existen 435 especies nativas, más de 150 en Brasil, y 36 en México. En nuestro país, las comunidades que conviven con estas especies les han otorgado usos muy diversos, de los cuales se tienen registrados alrededor de 42 de tipo tradicional, específicamente para las especies que crecen de forma silvestre. Los principales usos del bambú son la elaboración de bastones, utensilios de cocina, cestos, garrochas, juguetes, flechas, material de construcción de viviendas, productos medicinales y alimento para el ganado, son algunos de los usos y productos que se pueden obtener de las diferentes especies de bambú (Comisión Nacional Forestal, 2006).

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día (Cortés, s/f en bambumex.org). Por otra parte, la Arquitectura del

Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiera sobre la madera (Cortes, 2008).

Con la llegada de los españoles, llegaron nuevas técnicas de construcción que se sumaron a los sistemas americanos, como la *quincha*, el *babareque*, el ladrillo cocido, la teja, junto con la tierra cruda en forma de adobe o tapia, se adaptaron a la piedra y canchagua dando lugar a la arquitectura colonial que dejó huellas en todos los países americanos (Kates *et al*, 2001).

Desde entonces ha sido utilizado en la construcción de viviendas especialmente en los climas cálidos-húmedos de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, sin embargo, su utilización hoy en día se limita cada vez más a la construcción de cocinas o en el mejor de los casos, a la parte estructural de las cubiertas de tales viviendas, elementos que se terminan de cubrir con la palma que es conocida como guano. En la Chinantla oaxaqueña también es utilizada en algunos espacios arquitectónicos como son las cocinas, por las altas temperaturas que ahí se producen.

El bambú, además, presenta notables beneficios ambientales al proporcionar protección de otros recursos naturales, previene y combate la erosión, deslaves, derrumbes y remociones; mejora el proceso de fijación de nitrógeno en el suelo. Se estima que una plantación de bambú de una hectárea de extensión puede absorber hasta siete toneladas de carbono anualmente y aporta hasta un 35 por ciento más de oxígeno. Es un gran recuperador de las cuencas hidrológicas de los ríos y lagunas; durante el verano toma agua para almacenar tanto en sus raíces como en el tallo y luego, por efectos de concentración, el agua es regresada nuevamente al caudal de los ríos o quebradas en época de secas. También disminuye la pérdida de agua por evaporación (Adams, 2006).

La cantidad de ácido cianogénico en brotes de bambú para consumo humano se realizó por una técnica de cuantificación de glucósidos cianogénicos; para la identificación del sistema de producción se aplicaron encuestas a productores que tuvieran relación con el sistema bambú.

## Materiales y métodos

### Localización geográfica, material vegetal y condiciones ambientales de las regiones

El estudio del cultivo se desarrolló con dos especies en tres municipios. *Bambusa oldhamii* Munro se estudió en los municipios de Ayotoxco de Guerrero (19°59'N 20°08'O y 97°21' - 97°27' W) a 340 m con clima semicálido, sub-húmedo con precipitación promedio de 3600 mm anuales, temperatura media de 20°C y suelos Andosoles (INEGI, 2010), y Cuetzalan del Progreso (20°06' - 97°57' N y 97°25' - 97°35' W) a 960 m de altitud con clima semicálido subhúmedo con, precipitación promedio de 3759 mm anuales, temperatura media de 20.4°C y suelos Litosoles (INEGI, 2010). *G. angustifolia* Kunth, se estudió

en el municipio de Hueytamalco, Puebla, México (19°51' - 20°12' N, y 97°12' - 97°23' W) a 582 m de altitud. El clima es semicálido húmedo con lluvias en verano, la precipitación promedio anual es de 2000 mm y la temperatura media de 22°C con suelos regosoles (INEGI, 2010).

### Procedencia del material vegetal

Los brotes de bambú fueron obtenidos del Rancho “El bambusal” Comunidad Loma Alta, en Hueytamalco, Puebla, México (19° 51' y 20° 12' LN, y 97° 12' y 97° 23' LO) a 582 m de altitud. El clima es semicálido húmedo con lluvias en verano, la precipitación promedio anual de 2000 mm y temperatura media de 22 °C con suelos Regosoles (INEGI, 2010). Los brotes fueron cortados con dos semanas de edad, y se trasladaron de inmediato en hielera hacia el laboratorio de Fitopatología del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

### Toma de datos

se trabajó con informantes clave de la zona, los cuales tienen participación activa dentro de la comunidad y el cultivo. Posteriormente se aplicaron encuestas a pequeños productores y a productores comerciales de bambú para conocer el sistema de producción de bambú y las características socio económicas de los productores. Para el diseño de los cuestionarios se utilizaron términos sencillos de tal manera que los productores no tuvieran dificultad en entender y contestar las preguntas. Se entrevistaron a 29 productores en Cuetzalan del Progreso, 23 en Hueytamalco y 12 en Ayotoxco de Guerrero, para un total de 64 productores de bambú.

### Cuantificación del ácido cianhídrico

Según Hake y Bradbury (2002), la cuantificación del ácido cianhídrico consiste en utilizar tiras de papel impregnado de picrato, que en presencia de HCN produce isopurpurina, la cual puede ser detectada por espectrofotometría. Para tal fin se impregnaron 100 µL (micro litros) de buffer de fosfatos a pH 7 en papel Whatman 3MM y se dejó secar. La tira de papel impregnada con picrato se montó sobre una hoja de acetato. El disco de papel e introduce en el fondo de un frasco ámbar y se añaden 25 mg de muestra y posteriormente 500 µL de agua destilada. En esta condición se introduce la tira con picrato en el frasco ámbar y se incubó por 16 horas a 30 °C. Después de la incubación, se retiró el papel de cada frasco y se colocó en un tubo de fondo plano previamente marcado. Se agregaron al tubo 20 mL de agua destilada y se agitan vigorosamente por 4 minutos; se decantan, y se lee la absorbancia a 510 nm en espectrofotómetro. La concentración se expresa en partes por millón (ppm).

El análisis bromatológico se realizó con los siguientes procedimientos: grasa (Soxhlet), fibra cruda (digestión ácida y alcalina), nitrógeno (Micro Kjeldhal), humedad y

cenizas (gravimetría). El contenido de nutrientes, P y B (colorimetría) y Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn, Zn y Cu (Espectrofotometría de absorción atómica, Thermo Fisher Scientific, modelo 400 1/4).

## Resultados y Discusión

Las condiciones climáticas presentes en la Sierra Nororiental de Puebla, benefician el desarrollo del cultivo de bambú. La altitud es un factor clave para determinar la especie; el caso de *B. Oldhamii*, la especie necesita condiciones de clima húmedo y con mucha agua, a diferencia de *G. angustifolia* que se caracteriza por ser una especie más tropical, ya que necesita condiciones de clima cálido húmedo.

De acuerdo a lo anterior, se encontró que en la Sierra Nororiental de Puebla se encuentran las especies *B. Oldhamii* y *G. angustifolia*, ambas con distintas características de usos y manejo dependiendo de la zona productiva para cada especie, es decir, existen dos grandes sistemas de producción de bambú en la zona: el sistema de producción comercial y el de producción familiar.

### Sistema de producción comercial

Este sistema hace referencia a plantaciones comerciales, donde únicamente están productores con capacidad económica y espacio disponible para siembra (mayor a media hectárea) exclusivo para bambú, manejo y cuidados del cultivo. Es claro que durante la etapa de crecimiento del bambú, los productores no reciben ingresos por ese predio. Entonces, los productores en este sistema deben tener mayores superficies de tierra y recursos económicos extras. Los productores comerciales de bambú, tienen la capacidad económica de explotar los recursos con mayor tecnología y contratar expertos en el tema que les ayuden a manejar sus cultivos de forma adecuada; así también, cuentan con los recursos necesarios para importar especies nuevas y así, establecer un sistema de varias especies de bambú en un mismo predio.

Estas plantaciones tienen una altura promedio de 17 metros después del cuarto año de siembra (año comercialmente productivo) y mantienen diámetros promedio de 7.33 - 10 pulgadas. El crecimiento observado por la especie (altura y diámetro) puede estar influenciado por las condiciones ambientales presentes en la región, ya que *B. Oldhamii*, es una especie introducida en la región, los productores comerciales han optado por esta especie gracias a la gran diversidad de usos disponibles como la producción de maderas, cerveza, té de bambú, lentes, e incluso como alimento.

### Sistema de producción familiar

El sistema de producción familiar lo encontramos principalmente en el municipio de Cuetzalan del Progreso, donde la mayoría de los productores se han dedicado a las actividades del sector primario, es decir, cultivos con gran importancia alimenticia como

maíz y frijol, ya que el 50% de los productores encuestados tienen ambas especies para autoconsumo. Durante varios años el café fue la principal fuente de ingresos en la región, no solo para los grandes cafecultores, sino también para los medianos y pequeños productores; sin embargo, la crisis que acarrea el café desde hace unos años, obligó a los productores a diversificar sus fincas con nuevas especies introducidas y con importancia económica como el bambú.

En el sistema familiar el cultivo de bambú se siembra por planta, es decir de traspatio y sin ningún tipo de manejo ni cuidado; de esta forma ningún productor podrá ser comercial ya que no tienen las condiciones de espacio y manejo para producir de forma comercial. Por lo anterior, el bambú se utiliza únicamente para venta de polines a bajo precio, reparaciones en el hogar, o generando un valor agregado por medio de la artesanía y autoconsumo.

### Ácido Cianogénico

El contenido de ácido cianogénico es más alto en el brote sin hervir y el mismo disminuyó notablemente con los tiempos de cocción. Conforme se incrementó el tiempo de cocción del brote se disminuyó el contenido de ácido cianogénico. Al hervir durante 15 minutos se redujo el ácido cianogénico en 73 %; con 30 minutos de cocción, la disminución fue del 93.64% y al someterse a cocción durante 60 minutos, el ácido cianogénico disminuyó 98.7 %. Al respecto otros autores informan de resultados semejantes en la disminución del ácido cianogénico a tiempo diferentes de cocción, como Ferreira y colaboradores (1995) encontraron que las condiciones de cocción que dieron como resultado una reducción del 97% de HCN fueron de 98oC a 102oC durante 148 a 180 min. Tripathi (1998) cita que después del corte, los brotes se rebanan y se sumergen en agua durante 1 a 2 horas, o se hierven en agua durante media hora para eliminar la HCN.

### Conclusiones

El cultivo de bambú presenta diferentes tipos de sistema, dependiendo el municipio y especie. Por tal motivo, existen dos grandes sistemas de producción de bambú, el primero con visión empresarial, y el segundo como un sistema familiar, como una alternativa de diversificación.

Las condiciones climatológicas que presentan los municipios de la sierra Nororiental de Puebla, son las adecuadas para el cultivo de bambú, sin embargo las posibilidades del cultivo son muy pocas, ya que carece de mercado y las plantaciones encontradas son muy escasas para generar un modelo económico replicable; no existe una cadena productiva de especies nativas e introducidas de bambú con la cual los productores de la zona se beneficien por medio de la diversificación controlada de sus parcelas y traspatio.

El bambú representa una alternativa de nutrición diferente a las comunidades de la Sierra Nororiental de Puebla, ya que es una planta abundante, fácil de cosechar, no

requiere de cuidados extensivos y, un alimento que cuenta con un alto contenido de proteína, carbohidratos, minerales y poca grasa, se podría tomar como una alternativa viable para las familias de la zona.

Los brotes de bambú en forma cruda no son aptos para consumo humano, requieren de algún método en específico para eliminar toxicidad; los brotes deben procesarse adecuadamente ya que contienen un alto nivel de glucósidos cianogénicos tóxicos.

### Referencias citadas

- Hidalgo, I. O. 1978. Nuevas técnicas de construcción con bambú. Estudios técnicos colombianos Ltda. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Adams, W. 2006. El futuro de la sostenibilidad: Repensando el medio ambiente y el desarrollo en el siglo veintiuno. Reporte de la reunión de pensadores. Zúrich. Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN). 17 p.
- BAMBUMEX, Cortés, R. G. 2007. ¿Qué es el bambú? Sitio: [www.bambumex.org](http://www.bambumex.org) <URL> <http://www.bambumex.org/paginas/que%20es%20el%20bambu.htm> Fecha de acceso: 27/noviembre/2014
- Bennett, E. M., & Patricia Balvanera. 2007. The future of production systems in a globalized world. *Frontiers Ecol. Environ.* 5(4): 191-198.
- Comisión Nacional Forestal, 2006. El bambú: tan fuerte como el acero. Sitio: [www.mexico-forestal.gob](http://www.mexico-forestal.gob.mx) <URL> [http://www.mexicoforestal.gob.mx/nuestros\\_arboles.php?id=46](http://www.mexicoforestal.gob.mx/nuestros_arboles.php?id=46) Fecha de acceso: 27/noviembre/2009
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). 1992, programa 21.; Naciones Unidas.
- Cortés, R., Gilberto, R. 2000. Los bambúes nativos de México. *CONABIO. Biodiversitas.* 30: 12-15
- Cortés, R., Gilberto, R. 2008. Los Bambúes Nativos de México: su conservación y aprovechamiento. Resumen de conferencia impartida en el 2o Congreso Mexicano del Bambú, Puebla, México.
- Gallopín, G. C. Y. K. Christianson 2001. Sustainable Development, Society and the Environment: A concept Framework for tracking the linkages, Stockholm Environment Institute, Estocolmo.
- Guzmán, C. A., Miranda, G. y Lara, C. J., 2005. Variación de la emisión y vigor de brotes en cuatro especies de bambú en diferentes condiciones edafoclimáticas de Veracruz. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veracruz.
- Hidalgo, I. O. 1978. Nuevas técnicas de construcción con bambú. Estudios técnicos colombianos Ltda. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Judziewicz, E. J., L. G. Clark, X. Londoño. 1999. *Stern. American Bamboos.* Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

- Kates, R. W., W. C. Clark, R. Corell, J. M. Hall, C. C. Jaeger, L. Lowe, J. J. Mc Carthy, H. J. Schellnhumber, B. Bolin, N. M. Dickson, S. Faucheux, G. C. Gallopin, A. Grubler, B. Huntley, J. Jager, N. S. Jodha, R. E. Kasperson, A. Mabogunje, P. Patson, H. Mooney, B. Moore II, T. O'Riordam, and U. Svedin. 2001. Sustainability science. Policy forum: Environment and development. *Science* 292: 641-642.
- Spencer, D. S., & M. J. Swift. 1992. Sustainable agriculture: Definition and measurement. In: Mulongoy, K., M. Gueye, and D.S.C. Spencer (eds). *Biological Nitrogen Fixation and Sustainability of Tropical Agriculture*. IITA. A Wiley-Sayce.
- UCN/UNEP/WF (The World Conservation Union/ United Nations Environment Programme/ World Wide Fund).1991. *Caring for the Earth. A strategy for sustainable living*. Summary. SADAG, Bellegarde, Valserine, Francia.
- Van Hauwermeiren, S. V. 1998. *Manual de Economía Ecológica*. Instituto de Ecología Política. Santiago. Chile.





# **EJE TEMÁTICO**

## **COMERCIALIZACIÓN**



## ¿Es económicamente costeable la cosecha de semilla de mauto y tepehuaje en la región central de Sonora, México?

### Is the seed harvest of mauto and tepehuaje economically affordable in the central region of Sonora, Mexico?

Martín Rivera, Martha Hortencia<sup>1\*</sup>; Ibarra Flores, Fernando Arturo<sup>1</sup>; Moreno Medina, Salomón<sup>1</sup>; Hernández Hernández, Jorge Ezequiel<sup>2</sup>; Retes López, Rafael<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Sonora

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*hortencia.martin@unison.mx

#### Abstract

Overgrazing and other climatic factors have caused large areas of rangelands to be currently deteriorated and present low potential for forage production, which requires replanting; however, seed availability of forage species is limited, and most are imported, so the cost of seeding it is very expensive. The costs of the seed of two forage tree species mauto (*Lysiloma divaricatum*) and tepehuaje (*Lysiloma watsonii*), harvested during 2020 and 2021 in two cattle ranches in central Sonora, Mexico, were compared with the prices offered by small companies of harvesters of local seed, with the prices of seed companies in the United States of America. Seed production and quality were evaluated based on germination, purity, and viability (%). Production, handling, and transportation costs were considered, as well as phytosanitary tests and customs import payments. The results show that the total cost per kg of Pure Live Seed (SPV) averaged \$375.17 and \$296.11 pesos for kilogram of seed for mauto and tepehuaje, respectively, for locally harvested seed it was \$450.00 and \$350.00 per kilogram for mauto and tepehuaje for regionally acquired seed and \$5,388.62 and \$5,678.01 for mauto and tepehuaje in the imported seed, respectively. The quality of seed of local origin is similar to that of regional and imported seed, which is between 2 and 18 times more expensive as compared to local seed. It is concluded that the quantity and quality of the tree seed that is produced in rangelands of the Sonoran Desert in years of normal rainfall is adequate for the rehabilitation of rangelands. The high profit margins with the harvest and sale of local seed can be an important complementary source of income to increase the profits of low-income livestock producers. The activity, in addition to increasing the profits of producers, allows boosting temporary employment in rural regions.

#### Keywords

Rangelands, land deterioration, rehabilitation, seed cost, Sonoran Desert.

## Resumen

El sobrepastoreo y otros factores climáticos han ocasionado que grandes áreas de agostadero se encuentren actualmente deterioradas y presentan bajo potencial de producción de forraje por lo que requieren de resiembra, sin embargo, la disponibilidad de semilla de especies forrajeras es limitada y la mayoría se importa, por lo que resulta muy costosa. Se compararon los costos de la semilla de dos especies arbóreas forrajeras mauto (*Lysiloma divaricatum*) y tepehuaje (*Lysiloma watsonii*), cosechadas durante 2020 y 2021 en dos predios ganaderos del centro de Sonora, México, con los precios ofrecidos por pequeñas empresas de cosechadores de semilla locales, con los precios de empresas semilleras en los Estados Unidos de Norteamérica. Se evaluó la producción y calidad de semilla considerando como base la germinación, pureza y viabilidad (%). Se consideraron los costos de producción, manejo y transporte, así como pruebas fitosanitarias y pagos aduanales de importación. Los resultados muestran que el costo total por kg de Semilla Pura Viva (SPV) promedió \$375.17 y \$296.11 para mauto y tepehuaje, respectivamente, en la semilla cosechada localmente fue \$450.00 y \$350.00 por kilogramo para mauto y tepehuaje en la semilla adquirida regionalmente y \$5,388.62 y \$5,678.01 para mauto y tepehuaje en la semilla importada, respectivamente. La calidad de semilla de origen local es similar a la de la semilla regional y la importada, la cual resulta entre 2 y 18 veces más costosa en comparación con la semilla local. Se concluye que la cantidad y calidad de la semilla de las arbóreas que se produce en agostaderos del Desierto de Sonora en años de lluvia normal es adecuada para la rehabilitación de agostaderos. Los altos márgenes de ganancia con la cosecha y venta de semilla local pueden ser una importante fuente complementaria de ingresos para incrementar las utilidades de productores pecuarios de escasos recursos económicos. La actividad, además de incrementar las ganancias de los productores, permite impulsar el empleo temporal en las regiones rurales.

## Palabras clave

Agostaderos, deterioro, rehabilitación, costo de semilla, Desierto de Sonora.

## Introducción

El mal manejo de los agostaderos combinado con problemas de sequías prolongadas y otros factores ha ocasionado que muchas áreas de agostadero que una vez fueron productivas se encuentran deterioradas y presentan bajo potencial de producción de forraje. Algunas de las áreas menos impactadas, aún presentan una buena densidad y cobertura de especies forrajeras importantes, por lo que tienen potencial de recuperación a través de la aplicación de diversas prácticas de manejo como: ajuste de carga animal y rotación y descanso de potreros (Ibarra *et al.*, 2007; Heady, 2019). Muchas otras áreas, sin embargo, presentan un deterioro más severo y requieren de trabajo adicional, siendo en la mayoría

de los casos la siembra de especies de pastos, arbustos y árboles forrajeros, la opción más inmediata para recuperar su productividad (Lovich y Bainsbridge, 1999; Monsen, 2004).

El deterioro de las áreas de pastoreo se debe a la combinación de factores tales como cambios climáticos, sobrepastoreo, tala inmoderada, extracción excesiva de productos naturales tales como madera, leña, carbón, plantas de uso artesanal, alimenticio, medicinal e industrial, sequías frecuentes y prolongadas, fuegos accidentales (Ibarra *et al.*, 1996; Heady, 2019), destrucción masiva de vegetación causada de acuerdo con Heady y Child (1994) e Ibarra *et al.* (2007); por inundaciones y volcanes, apertura y posterior abandono de tierras para siembra de diversos cultivos agrícolas de riego y temporal, crecimiento desmedido de la población, predios con limitada superficie para producir y la escasa infraestructura en los ranchos, entre otros, que en conjunto deterioran los recursos y no permiten hacer un manejo adecuado del suelo y la vegetación.

De acuerdo con (Ibarra *et al.*, 2007), de todas las alternativas de manejo y mejoramiento de recursos, la rehabilitación de agostaderos mediante la siembra parcial o total de especies forrajeras herbáceas, arbustivas ó arbóreas es una de las prácticas más riesgosas y costosas, razón por la cual, es la que menos se realiza en la mayoría de los predios ganaderos. La siembra de especies forrajeras en agostaderos requiere normalmente de una preparación de cama de siembra adecuada para el establecimiento de plantas, semilla de buena calidad, de una siembra y manejo posterior adecuado para asegurar el establecimiento y la persistencia de las especies (Heady, 2019; Monsen y Stevens, 2004).

En las comunidades del Desierto de Sonora las especies arbóreas y arbustivas juegan un papel muy importante porque además de proteger al suelo y servir de protección y alimento al hombre y a la fauna silvestre menor y mayor prestan otros servicios importantes como son: la producción de oxígeno y calidad del aire y del agua, además de que sirven en la construcción y elaboración de una serie de productos útiles para la sociedad (MacMahon y Wagner, 1985; McAuliffe, 1994; Elmendorf, 2008). El hombre ha usado los matorrales desde la prehistoria para muy diversos fines, pero hasta muy recientemente se han venido realizando estudios sobre su comportamiento e incremento de sus poblaciones (Barth y Klemmedson, 1982; Phillips y Wentworth, 2000; Phillips *et al.*, 2015). Se estima que el impacto del hombre sobre los desiertos del mundo no está bien documentado y requiere de mucha investigación.

El mauto (*Lysiloma divaricatum*) es un árbol de la familia de las fabáceas que es nativo de México Centroamérica. En la República mexicana se le encuentra en matorrales, selva baja caducifolia y bosques perennifolios y caducifolios, desde el nivel del mar hasta los 1700 m de altura. Se adapta a clima cálido subhúmedo y semiárido y prefiere suelos someros, calizos, arenosos, pedregosos y bien drenados. Es común en los estados de Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, Baja California Sur, Nayarit, Jalisco Colima, Michoacán, Zacatecas, Aguas Calientes, San Luis Potosí, Guanajuato, Estado de México, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Tabasco, Yucatán, Oaxaca, Guerrero, y

Chiapas. Se le conoce con muchos nombres entre los que destacan: guaje, guajillo, manto, mayo, mesquite, palo mauto, palo blanco, palo de arco, palo prieto, quebracho, quiebra hacha, quitaz prieto, tepehuaje negro, palo liso, quebracho liso, guajillo, jpalte y espina blanca (Sánchez *et al.*, 2018; WFO, 2022).

El mauto es un árbol de corteza escamosa o áspera que alcanza de 3 a 20 m de altura de tronco de 15 a 30 cm de diámetro que alcanza una cobertura de copa de 8 a 10 metros de diámetro. La planta es caducifolia y presenta hojas bipinnadas de 6 a 7 pares de pinas y numerosas hojuelas de forma lisa y oblonga de 5 mm de ancho y 20 mm de largo. Las flores son sésiles, blancas a blanco-amarillentas pálidas y están organizadas en cabezuelas globosas blancas, con pedicelo corto, con capítulos racimosos; las flores son fragantes, y florecen de marzo a abril. El fruto se le encuentra en forma de vaina de 9 a 15 cm. de largo, por 1.5 a 3 cm. de ancho. Las semillas son de color cafés oscuras a rojo-blancuecinas y se producen de 8 a 12 por vaina y son elípticas a ovadas, de 7 a 15 mm de largo, de 3 a 7 mm de ancho, de 1.0 a 1.2 mm de grosor. Florece de mayo a julio produce frutos de agosto a enero (Turner *et al.*, 2005; Felger *et al.*, 2001; Naturalista, 2022).

Es una planta forrajera importante para la alimentación del ganado y fauna silvestre mayor y menor. Tanto sus hojas como sus brotes tiernos vainas y flores son consumidas por los animales. Es una planta leguminosa que fija nitrógeno al suelo y es gran productor de materia orgánica. Protege al suelo y sirve de sombra y abrigo para las aves y fauna silvestre mayor y menor. Su madera se utiliza para la construcción y como postes, cercas, leña y carbón. También se usa de forma decorativa y para la construcción de mangos de diversas herramientas. También se aprovecha la corteza y el follaje de este árbol en la medicina para curar heridas y llagas en humanos y animales (Felger *et al.*, 2001; Yescas *et al.*, 2016; Duno *et al.*, 2021).

El tepehuaje (*Lysiloma watsonii*) es un árbol nativo de troncos múltiples de la familia de las fabáceas también es conocido como falso tamarindo de hoja pequeña, arbusto emplumado, helecho del desierto, guaje, guajesillo. Es un arbusto grande de semi-perennifolio a caducifolio, de tallos múltiples, a un árbol de tamaño mediano nativo de México y suroeste de los Estados Unidos. Se encuentra en planicies arenosas de granito, laderas rocosas y de grava y paredes de cañones y barrancas, desde los 700 a 1219 m. Es un árbol grande a mediano de semiperennifolio a caducifolio, de tallos múltiples, nativo de laderas rocosas, cañones, matorrales espinosos y bosques caducifolios tropicales. Florea de mayo a junio. Se adapta mejor en suelos medios a secos, alcalinos y con buen drenaje a pleno sol. Tolera suelos pobres y secos y la sequía una vez establecida. Se le encuentra en los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Jalisco, Coahuila, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Yucatán, Michoacán, Aguas Calientes, San Luis Potosí y Guanajuato (Duno *et al.*, 2021; Missouri Botanical Garden. 2022).

Árbol grande y extendido de 5 a 15 m, con corteza de color marrón oscuro y numerosas hojas plumosas, con muchas pinnas y numerosos pares de folíolos, densamente pilosa a

pubescente a glabra. Las hojas están formadas sobre pecíolos de 1-2 cm de largo con una glándula cónica de 1-2.5 mm de alto justo debajo del par de pinnas inferiores, con 4-8 pares de pinnas, 15-45 pares de folíolos en total, estos oblongos, de 4 a 10 mm de largo, 2 a 4.5 mm de ancho, puberulentos en ambos lados. Las flores son blancas, esféricas, estaminadas que se localizan sobre pedúnculos de 2,5 a 4,5 cm de largo. Las flores son de color crema pálido con lóbulos de la corola de 3-4 mm de largo, lanceoladas, los cálices de unos 2 mm de largo. Los frutos son vainas muy grandes, planas, algo constreñidas entre las semillas, las cuales son de color marrón rojizo oscuro, glabras a ligeramente glaucas son de 1.5 a 3.5 cm de ancho y de 12 a 20 cm de largo (Turner *et al.*, 2005; Felger *et al.*, 2001; Missouri Botanical Garden. 2022).

El tepehuaje es una planta leguminosa que fija nitrógeno al suelo de los agostaderos y aporta materia orgánica al suelo. Además, juega un papel muy importante en la alimentación de animales domésticos y la fauna silvestre. La planta brinda refugio a animales como codornices, cardenales, sinsontes y palomas durante el clima cálido y la temporada de anidación. La madera de la planta se puede utilizar para hacer postes y moldes para la construcción, además de servir como leña y en la fabricación de carbón. Al tepehuaje se le atribuyen principios medicinales. La capa interna de corteza oscura se prepara en té medicinal para aliviar los gases y los síntomas de problemas hepáticos, y para endurecer encías y corregir enfermedades dentales. Así como para tratar problemas de infertilidad (Yescas *et al.*, 2016; Bañuelos-Flores *et al.*, 2020).

De acuerdo con Hammermeister, (2000) y Scotton *et al.* (2012), la semilla de las plantas por su importancia en la reproducción de especies ha generado un interés para su cosecha y producción con fines personales y como un ingreso económico adicional. Sin embargo, uno de los principales problemas que enfrentan los productores es el de no poder determinar el costo de producción de las semillas (Perrin *et al.*, 2008). Salles y Bloten (2004) indican que los costos de producción son la base para la realización de análisis de rentabilidad a cualquier inversión realizada para el mejoramiento de las actividades rurales (Salles y Bloten, 2004). Sin ellos, de acuerdo con los mismos autores, sería prácticamente imposible conocer si la inversión aplicada a un trabajo sería o no rentable, al menos en el corto plazo.

La adquisición de semilla de buena calidad para la rehabilitación de agostaderos es de suma importancia (Colbry *et al.*, 1961; Whalley *et al.*, 2013). De acuerdo con Wark *et al.* (1994), y Chalmers (2013), la compra de semilla certificada es siempre la mejor opción en las siembras. La semilla de buena calidad es frecuentemente el problema más difícil de resolver porque, ó no se produce semilla de buena calidad localmente, ó esta es demasiado costosa y frecuentemente se requiere de su importación; lo que comúnmente incrementa los costos en la siembra de especies.

Generalmente, la semilla procedente de compañías serias se produce bajo condiciones de riego y fertilización; se maneja en almacenes con temperatura, humedad y luz

controlada, normalmente cumple con los requisitos sanitarios de calidad de producción, está protegida de insectos y enfermedades, cuenta con garantía de las pruebas de germinación y pureza; además de la seguridad de no contener semillas de otras especies como malezas y plantas tóxicas (Monsen y Stevens, 2004; Singh *et al.*, 2019). Este tipo de semilla tiene por lo general un costo alto por lo cual, se usa en bajas cantidades en los programas de siembra.

Wark *et al.* (1994), indica que la semilla de arbustos y pastos cosechada bajo condiciones naturales o silvestres en los agostaderos locales normalmente, aunque puede ser también de buena calidad y a pesar de su origen local, su uso es ampliamente recomendado en proyectos de revegetación (Whalley *et al.*, 2013). Kilcher y Looman (1983) y Wark *et al.* (1994), indican que esta semilla, no presenta cuidados tan intensos en su manejo de producción y acondicionamiento y su calidad está influenciada por las características de lluvia del año en que se produce.

Sin embargo, según Jorgensen y Stevens (2004), como normalmente, no se maneja en las mejores condiciones, consecuentemente, es de una menor calidad que la semilla certificada, además, no está protegida contra insectos, hongos y enfermedades, no asegura el contenido de semilla de otras plantas y puede presentar altos contenidos de impurezas como tierra, piedras, hojas, tallos y semilla de otras especies, entre otros. Normalmente, esta semilla, resulta más económica que la certificada y es preferida, ya que, aunque su calidad sea baja se compensa utilizando un mayor volumen para corregir esta deficiencia. Por otra parte, la disponibilidad oportuna de este tipo de semilla puede ser un problema (Courtney *et al.*, 2012).

De acuerdo con Monsen (2004), y Heady (2019) no es siempre posible que un matorral se recupere o que regenere su condición mediante la revegetación natural, por lo que el uso de semilla local es una buena forma para el rápido establecimiento de plantas. La semilla cosechada localmente tiene más probabilidades de sobrevivencia que la semilla que no es local, por lo que debería ser usada para maximizar el éxito en la revegetación (Courtney *et al.*, 2012). También hay que considerar que la buena producción y calidad de la semilla está relacionada con años de buena lluvia (Keeley, 1977; Price y Reichman, 1987). También se ha demostrado que las semillas más grandes y mejor desarrolladas producen plántulas más sanas, vigorosas y emergen más rápido (Westoby *et al.*, 1996; Courtney *et al.*, 2012) además que presentan una mayor probabilidad de sobrevivencia en siembras en el campo (Baskin y Baskin, 2001).

Se requiere de semilla de buena calidad para la rehabilitación de los agostaderos. Sin embargo, se desconoce qué tan efectiva y rentable pudiera resultar el coleccionar semilla de mauto y tepehuaje producidas en forma natural en los agostaderos del centro de Sonora comparada contra la misma semilla adquirida de cosechadores y casas comerciales reconocidos en México y en los Estados Unidos de Norte América. Por lo que se inició este estudio en el verano del 2020 y 2021 coleccionando semilla de las dos especies antes



mencionadas con el fin de: 1) Estimar la capacidad de producción y cosecha de semilla de mauto y tepehuaje y 2) Probar y comparar su calidad en base al costo con la de las principales empresas productoras de semilla en México y los Estados Unidos.

### Material y métodos

El estudio se realizó en el Rancho el Mezquite municipio de Carbó Sonora y en el rancho San Francisco en el municipio de Ures, Sonora durante el verano y otoño de 2020 y 2021. El sitio de Carbó se localiza a 90 km al norte de la Ciudad de Hermosillo, Sonora sobre la carretera que comunica a Hermosillo con la ciudad de Nogales, Sonora (29° 52' 12.1" Lat. N. y 111° 06' 11.09" Long. O.). El sitio en Ures se localiza 16 km al sur de la ciudad de Ures sobre la carretera que comunica a esta ciudad con la comunidad de Pueblo de Álamos, Sonora (29° 17' 13.1" Lat. N. y 110° 18' 31.5"). Ambos sitios de estudio se localizan en un tipo de vegetación identificado como Matorral Arbosufrutescente, el cual presentaba una condición de regular a buena (COTECOCA, 1982). La topografía es uniforme e incluye planos y lomeríos bajos con pendientes que varían de 3 a 10% y elevaciones que van de 650 a 700 m. El clima es cálido seco BSo HW (x) (e) con una precipitación promedio anual de 320 mm y una temperatura media anual de 20.6 °C (García, 1973).

Las especies que se seleccionaron para la cosecha de semilla fueron el mauto (*Lysiloma divaricatum*) y tepehuaje (*Lysiloma watsonii*). Durante el verano y otoño de 2020 a 2021 se colectó semilla manualmente en 10 árboles adultos de cada especie, las cuales fueron seleccionados al azar en un potrero de 100 ha de superficie. La semilla de las plantas seleccionadas se cosechó manualmente durante la mañana y fue depositada en cubetas de plástico. La semilla cosechada inmediatamente se pesó en forma fresca; posteriormente, se secó, limpió y nuevamente se volvió a pesar cuando estaba seca para determinar la producción promedio de semilla limpia por árbol en cada especie muestreada. Las vainas y las cápsulas cosechadas se pesaron diariamente. Posteriormente se extendieron sobre hules de plástico para secarse al aire libre. Una vez seca, la semilla se limpió y se trató con insecticida y fungicida antes de obtener su peso final para su almacenamiento.

La calidad de la semilla de las dos especies se evaluó con base en su porcentaje de germinación, pureza y viabilidad. Las pruebas de germinación se realizaron en una germinadora de doble cámara. Se utilizaron Cajas petri de 12 cm de diámetro y papel filtro Whatman No. 3 como sustrato. Utilizando cuatro repeticiones de 100 semillas cada una y las pruebas se realizaron de acuerdo con el método descrito por el AOSA (1999) y Stevens y Jorgensen, (2004). La pureza de la semilla para ambas especies se determinó por diferencia de peso, separando la semilla limpia de la basura y se estimó en diez muestras de 100 gramos de semilla para cada especie. La viabilidad de la semilla (%) se determinó en tres grupos de 100 semillas cada uno, utilizando la prueba de sales de Tetrazolium de acuerdo con la metodología descrita por Kozlowski (1972) y (Ruiz, 2004). Todas las pruebas tanto de germinación como de viabilidad se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Sonora, Campus Santa Ana.

El costo de la semilla ofertada regionalmente promedió \$450.00 y \$350.00 por kilogramo para mauto y tepehuaje, respectivamente. En este estudio las consideraciones involucradas en el costo de la semilla cosechada fueron las siguientes: La producción de semilla de cada especie, se determinó promediando la cantidad total de semilla cosechada en el periodo entre el número total de piscadores y reduciendo \$270.00 diarios por persona por concepto de costos de producción. La Semilla Pura Viva (SPV), se determinó multiplicando el porcentaje de germinación por el porcentaje de pureza dividida entre 100 (Granite Seed Co., 2022). Para el costo de venta de la semilla se consideró en \$450.00 y \$350.00 por kilogramo, que es el mismo precio ofertado por los vendedores de la región para ambas especies. Para estimar el costo de manejo y transporte de la semilla para ambas especies después de cosechada, se consideró un 15% adicional al costo de cosecha de esta. El costo total de la semilla bruta resulta de la suma del costo de cosecha más el costo de manejo y del transporte, independientemente de la calidad de esta. Para homogenizar precios en función de calidad para toda la semilla, el costo final total por kilogramo para cada especie se obtuvo con base en la Semilla Pura Viva.

Para el caso de la semilla de arbustos importada de los Estados Unidos de Norte América, en el cálculo de los costos de la semilla, se utilizaron listas oficiales de precios vigentes proporcionadas por las mismas compañías productoras (BLM, 2009; Hajar, 2022). Para estimar el costo de manejo y transporte de la semilla después de ser comprada, se consideró un 20% adicional al precio de esta, por concepto de gastos extras de traslado del lugar de origen a la frontera, pruebas sanitarias adicionales y manejos aduanales (Impuestos).

Todas las demás variables fueron analizadas en forma similar tomando en cuenta los mismos criterios considerados para la semilla de origen nacional. Para el caso de la semilla importada se transformaron las libras en kilogramos y los dólares en pesos considerando una paridad a enero de 2022 de \$19.87 pesos por dólar.

## Resultados

La precipitación pluvial total registrada durante el verano del 2020 al 2021, en ambos sitios de estudio, estuvo 10 a 14% por abajo de la media regional (~ 320 mm) y fue suficientemente buena para producir un crecimiento y rebrote adecuado de las plantas obteniendo una buena floración y una producción adecuada de semilla.

La producción de semilla fue muy variable entre plantas para ambas especies muestreadas. El mauto produjo de 0.165 a 0.490 kg de semilla seca entre árboles y promedió 0.392 kg de semilla bruta seca por árbol. La producción de semilla de tepehuaje fluctuó de 0.520 a 1.62 kg de semilla entre los árboles cosechados y promedió 1.15 kg de semilla bruta seca por árbol. La cantidad de semilla cosechada resultó muy similar entre especies y entre años. Los cosechadores colectaron un promedio de 1.25 kg diarios de semilla de mauto en base seca y de 2.67 kg de semilla de tepehuaje (Cuadro 1). La germinación y pureza de la semilla también resultó similar entre especies y promedió 96.0 y 91.0%,

respectivamente, para mauto y 89.0 y 96.0%, respectivamente para tepehuaje. La Semilla Pura Viva (SPV) fue de 87.36% para mauto y de 85.44% para tepehuaje.

Cuadro 1. Características generales y costos (pesos) estimados de la semilla de mauto y tepehuaje colectadas manualmente en Carbó y Ures, Sonora, México, durante el otoño del 2020 y 2021

Variable	Mauto	Tepehuaje
Semilla cosechada (kg/persona)	1.25	2.67
Germinación (%)	96.0	89.0
Pureza (%)	91.0	96.0
Semilla Pura Viva SPV (%)	87.36	85.44
Costo de cosecha (\$/kg)	285.00	220.00
Costos de manejo y transporte (\$/kg)	42.75	33.00
Costo total/kg de semilla bruta (pesos)	327.75	253.00
Costo total/kg de semilla SPV (pesos)	375.17	296.11

El costo estimado de cosecha fue de 285.00 y \$220.00/kg de semilla seca para mauto y tepehuaje, respectivamente. El costo de manejo y transporte fue fijo para los dos arbustos (15% adicional del costo de la semilla), siendo este de \$42.75 y \$33.00 por kilogramo de semilla para mauto y tepehuaje, respectivamente. El costo total de la semilla bruta que es la suma resultante de las últimas dos variables fue de \$327.75 para mauto y \$253.00 para tepehuaje. Los resultados finales indican que el costo total de la semilla en base SPV fue de \$375.17 y \$296.11 para el mauto y el tepehuaje, respectivamente.

De acuerdo con González *et al.* (2006), cuando la disponibilidad de semilla de forrajes es baja y los costos son elevados por la importación se requiere buscar semilla local y de buena calidad a menor costo. Estudios realizados en otras regiones de México con clima variado y con diversas especies forrajeras de arbustos y pastos indican que sí es posible producir semilla de buena calidad tanto bajo condiciones de temporal como bajo condiciones de riego y fertilización (González *et al.*, 2006; Cuellar y Hernández, 2007; Eguiarte y González, 2007; Herrera, 2008). Por otro lado, hay que considerar que el tamaño de la semilla y la calidad de la misma tiende a ser mayor en áreas con riego y fertilización y en aquellos sitios más productivos del agostadero (Jorgensen y Stevens, 2004).

La germinación y pureza de la semilla importada fue similar entre especies con 97.0 y 86.0%, respectivamente, para mauto y 77.0 y 85.0%, respectivamente para tepehuaje (Cuadro 2). El porcentaje de SPV promedió 83.42 y 79.17% para mauto y tepehuaje, respectivamente. El precio libre a (bordo LAB US dls/lb) fue calculado en función de la INCO TERM 2010 FOB y resultó de \$85.70 para el mauto y tepehuaje, respectivamente. El costo por concepto de manejo, transporte, pruebas de calidad, sanitarias y manejos aduanales fue de 20% del precio LAB (US dls/lb) y resultó de \$17.14 pesos para ambas

especies. El costo total de la semilla bruta (US dls/lb) que es la suma resultante de las últimas dos variables fue de \$123.27 para ambas especies. Los resultados finales indican que el costo total de la semilla base SPV (US dls/lb) fue de \$123.27 y \$129.89 para el mauto y tepehuaje, respectivamente. El costo total de la semilla base SPV se determinó relacionando el costo en bruto de la semilla por el porcentaje de SPV en cada especie.

Cuadro 2. Características generales y costos (US dólares) estimados de la semilla de mauto y tepehuaje importadas de los Estados Unidos de Norteamérica vigentes a enero de 2022

Variable	Mauto	Tepehuaje
Germinación (%)	97.0	87.0
Pureza (%)	86.0	91.0
Semilla Pura Viva SPV (%)	83.42	79.17
Precio LAB (US dls/lb.)	85.70	85.70
Costo de manejo y transporte, pruebas de calidad, sanitarias y manejos aduanales (US dls/lb.)	17.14	17.14
Costo total/libra de semilla bruta (US dls/lb.)	102.84	102.84
Costo total de semilla SPV (US dls/lb.)	123.27	129.89

Cuando se comparó el costo total de la semilla por kilogramo de SPV (pesos/kg) entre la semilla cosechada en este estudio con la de origen regional e importada se encontró que el kilogramo de semilla de mauto cosechada localmente cuesta \$375.17, la semilla de procedencia regional cuesta \$450, mientras que el costo de la semilla importada se eleva a \$5,388.62 (Cuadro 3). Similarmente, el costo de un kilogramo de la semilla del tepehuaje cosechada localmente es de \$296.11, mientras que el de la semilla de procedencia regional cuesta \$350.00 y este se incrementa a \$5678.01 cuando se importa. Como se puede observar, la semilla cosechada localmente resulta la más económica por lo que debe ser la utilizada para las siembras tanto directas como mediante trasplante en la rehabilitación de agostaderos. La semilla de mauto y tepehuaje adquiridas en la región tanto como las introducidas resultaron 19.9 y 1,236% y 18.2 y 1,718% más costosas, respectivamente, en comparación con las colectadas localmente.

Los resultados obtenidos de este trabajo demuestran que la calidad de la semilla regional de mauto y tepehuaje cosechadas durante años con lluvia normal es adecuada para la siembra de agostaderos y resulta 2 a 18 veces más económica en comparación con la semilla comprada de origen regional y la importada. Lo anterior, resulta interesante si se considera que aún se dispone de matorrales en buena condición para la cosecha de semilla y que siempre es mejor utilizar el germoplasma producido localmente en comparación con las especies importadas.

Cuadro 3. Comparación de costos de semilla de mauto y tepehuaje cosechadas localmente contra los mismos costos de semilla de origen regional e importado. Datos calculados en base a semilla pura viva en pesos mexicanos al 2022. Un dólar = 19.87 pesos

Costo total por kg de SPV (Pesos/kilogramo)	Mauto	Tepehuaje
Semilla cosechada local	375.17	296.11
Semilla regional	450.00	350.00
Semilla importada	5,388.62	5,678.01
Diferencia contra la regional (%)	74.83 (19.9%)	54.0 (18.2%)
Diferencia contra la importada (%)	5,013.45 (1,236%)	5,382.01 (1,718%)

Esta práctica de cosecha además de generar recursos adicionales a los ganaderos que la apliquen, permite reactivar el empleo en los ranchos y en las comunidades rurales con problemas de falta de empleos y estimular el regreso de los trabajadores de las ciudades al campo. Hay que considerar que la semilla de origen local cosechada en agostaderos se debe coleccionar solamente en los sitios más productivos del rancho y en el mejor tiempo para asegurar que la calidad sea la óptima.

La cosecha de semilla debe de hacerse solo en años buenos ya que está demostrado que el llenado de la semilla y la germinación de esta puede variar grandemente de un año seco a un año húmedo (Ibarra *et al.*, 1996; Stevens y Jorgensen, 2004; Heady, 2019). La semilla con los embriones más grandes produce las plántulas más vigorosas que tienen las mayores posibilidades de sobrevivir bajo condiciones climáticas adversas (Keeley, 1977; Westoby *et al.*, 1996).

También se debe tener buen cuidado con el manejo de la semilla después de la cosecha, ya que esta puede perder su calidad cuando el manejo es inadecuado. Se debe de asegurar tratar la semilla después de la cosecha con algún producto que la proteja de ataques de insectos, nemátodos y hongos que pueden reducir su calidad y poner en riesgo su establecimiento. Existen diferentes factores como son: la precipitación, humedad, calor, rayos directos del sol y la contaminación con diesel, aceite y otros productos químicos que pueden perjudicar o matar el embrión de la semilla y reducir su calidad (Ibarra *et al.*, 2007). Se debe de tener mucho cuidado que la semilla cosechada sea bien manejada y que no haga contacto con productos contaminantes que reduzcan su calidad.

## Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente trabajo se concluye que: la calidad de semilla de plantas de mauto y tepehuaje de origen local es similar a la de la semilla adquirida a nivel regional y a la importada, la cual resulta entre 2 a 18 veces más costosa en comparación con la semilla coleccionada localmente.

Cuando las condiciones climáticas son adversas como en los años típicos de sequía se puede monitorear oportunamente la floración de las especies y coleccionar semilla

solamente en las zonas que recibieron más precipitación, incluso fuera de las áreas del rancho. Con lo anterior se asegura de cosechar semilla de buena calidad que incrementa las posibilidades del éxito en la siembra de las especies. La semilla de buena calidad tratada contra insectos y hongos y que a la vez es almacenada en forma apropiada, puede permanecer viable durante largos periodos de tiempo.

En años de buena precipitación se dispone de buena cantidad y calidad de semilla de plantas de mauto y tepehuaje para la siembra de agostaderos deteriorados, con lo que se incrementaría el potencial productivo de los ranchos. Cuando se dispone de buenos lugares para la cosecha de semilla se puede planear el diferimiento del pastoreo del ganado para proteger la flor y la producción de vaina en las plantas. El ganado puede regresar a pastorear más tarde una vez que se haya terminado con la cosecha de la semilla. Si no se dispone de buenos potreros para la cosecha de semilla en el rancho se puede rentar uno o varios potreros en ranchos vecinos para protegerlos del pastoreo del ganado durante la época de floración y formación de la semilla con el fin de asegurar un buen llenado de esta y consecuentemente una buena calidad de semilla. Los potreros se diferencian del pastoreo solamente durante la época más crítica de producción de la semilla.

Los altos márgenes de ganancia con la colecta y venta de semilla de especies forrajeras cosechada localmente, pueden ser una importante fuente de ingresos complementaria, para incrementar las utilidades de las personas que viven en las zonas rurales que sean de escasos recursos económicos. Además, de aumentar las ganancias de los productores pecuarios, permite impulsar el empleo temporal en el campo.

### Referencias citadas

- AOSA. 1999. Association of Official Seed Analysts (AOSA). Rules for testing seeds. Procc. Assoc. Ofic. Seed Anal. Lincoln, NB, USA 126p.
- Bañuelos-Flores, N. y P. L. Salido-Araiza. 2020. Enredados con la sierra. Las plantas en las estrategias sostenibles de sobrevivencia del grupo indígena Guarijío/ Makurawe de Sonora México. *Tecnología en Marcha* 33(1):2215.
- Barth, R. C. and J. O. Klemmedson. 1982. Amount and distribution of dry matter, nitrogen, and organic carbon in soil-plant systems of Mesquite and Palo Verde. *Journal of Range Management* 35(4):412- 418.
- Baskin, C. and, J. M. Baskin. 2001. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, California, USA.
- BLM. 2009. Bureau for Land Management. BLM minimum PLS & average certified seeds costs/lb. 1/30/2009.
- Chalmers, D. R. 2013. *Buying Quality Grass Seed for Lawns, Parks, and Sports Turf in the Northern Great Plains*. SDSU Extension. South Dakota State University. USA. 9p.
- Colbry, V. L., T. F. Swofford and R. P. Moore. 1961. Test for germination in the laboratory. *In: USDA. Seed - The Yearbook of Agriculture*. USDA Ed. The United States Government. 771-784p.

- COTECOCA. 1982. Metodología de tipos de vegetación, sitios de producción forrajera y coeficientes de agostadero del estado de Sonora. Secretaria de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 370p.
- Courtney, L. J. Rowe and E. A. Leger. 2012. Seed source affects establishment of *Elymus multisetus* in postfire revegetation in the Great Basin. *Western North American Naturalist* 72(4):543-553.
- Cuellar, V. E. J. y R. P. Hernández. 2007. Producción de semilla de pasto buffel Zaragoza 115 con aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en el norte de Coahuila. Resumen. XLIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Culiacán, Sinaloa, México. p.162.
- Duno de S. R., C. Tun T., J. E. López C., G. C. Fernández-Concha, C. L. Leopardi V., J. H. Ramírez-Prado, L. L. Can I, and I. Tamayo C. 2021. Phylogeny of *Lysiloma* (Fabaceae), a genus restricted to Megamexico with outliers in the West Indies and Florida. *Acta Botánica Mexicana* 128: e1782.
- Eguiarte, V. J. A y S. A. González. 2007. Respuesta de la fertilización diferida y uso del pastoreo prefloral en la producción de semilla del buffel Formidable. Resumen. XLIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Culiacán, Sinaloa, México. p.177.
- Elmendorf, W. 2008. The importance of trees and nature in community: A review of the relative literature. *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):152-156.
- Felger, R. S., M. B. Johnson, and M. F. Wilson. 2001. *The trees of Sonora, Mexico*. Oxford University Press. First edition. USA. 400 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen adaptado a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 71p.
- González, S. A., Yáñez, M. A. y E. L. A. González. 2006. Producción de semilla de variedades mejoradas de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en la costa de Colima. XLII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Veracruz, México. p.182.
- Granite Seed. 2022. Granite seed and erosion control. <https://graniteseed.com/products/>. Consultado en enero de 2022.
- Hammermeister, A. 2000. Native seed harvesting and marketing. Native plant Society of Saskatchewan Inc. Saskatoon, SK. 8 p.
- Heady, H. F. 2019. *Rangeland Ecology and management*. eBook Published. New York, USA. 540 p.
- Heady, H. F. and R. D. Child. 1994. *Rangeland ecology and management*. Westview press, Inc. Boulder, Colorado, USA. 519 p.
- Herrera, C. F. 2008. Caracterización sobre la calidad de semilla de tres variedades del pasto guinea *Panicum maximum* Jacq. Bajo condiciones de producción del estado de Nayarit. XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Mérida, Yucatán. p.121.
- Hijar, D. 2022. Pawnee Buttes Seed Inc., Wholesale Price List. January 2014. Greeley, Colorado. <https://pawneebuttessseed.com/>. Consultado en enero de 2022.
- Ibarra, F. F., M. Martín, R., A. Encinas, B. y S. Pérez. 2007. Recomendaciones para el mejoramiento forrajero de los agostaderos de Sonora, mediante técnicas de rehabilitación y manejo. Publicación Especial. Fundación Produce, Sonora, A. C. Hermosillo, Sonora, México. 21p.

- Ibarra, F. F., M. Martin, R., and J. L. Luna. 1996. Seeding of forage brush species the restoration of deteriorated rangelands in the Sonoran Desert. Abstract. 51 Annual Meeting. Society for Range Management. Guadalajara, Jalisco, México. p. 63.
- Jorgensen, K. R. and R. Stevens. 2004. Seed collection cleaning and storage. Pp 699-716. In: S. B. Monsen., R. Stevens and N. L. Shaw (Comp.). Restoring western ranges and wildlands. USDA. For. Serv. Rocky Mountain Research Station. Gen.Tech. Report RMRS-GTR-136-vol. 3.
- Keeley, J. E. 1977. Seed production, seed populations in soil and seedling production after fire for two congeneric pairs of sprouting and non-sprouting chaparral shrubs. Ecology 58(4):820-829.
- Kilcher, M. R. and J. Looman. 1983. Comparative performance of some native and introduced grasses in southern Saskatchewan, Canada. Journal of Range Management 36(5):654-657.
- Kozlowski, T. T. 1972. Seed biology. New York Academic Press. First Edition. New York, USA. 598p.
- Lovich, J. and D. Bainbridge. 1999. Anthropogenic degradation of the Southern California Desert Ecosystem and prospects for natural recovery and restoration. Environmental Management 24(3):309– 326.
- MacMahon, J. A. and F. H. Wagner. 1985. The Mojave, Sonoran and Chihuahuan Deserts of North America. Pp 105–202. In: M. Evenari, I. Noy-Meir and D.W. Goodall (Eds.), Ecosystem of the World 12A: Hot Deserts and Arid Shrublands, A. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- McAuliffe, J. R. 1994. Landscape evolution, soil formation, and ecological patterns and processes in Sonoran Desert bajadas. Ecological Monographs 64(2): 111-148.
- Missouri Botanical Garden. 2022. *Lysiloma watsonii*. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [https:// www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=280338&isprofile=0&](https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=280338&isprofile=0&). Consultado el 22 de septiembre de 2022.
- Monsen, S. B. 2004. Restoration or rehabilitation through Management or artificial treatments. Pp 25-32. In: S. B. Monsen., R. Stevens and N. L. Shaw (Comp.). Restoring western ranges and wildlands. USDA. For. Serv. Rocky Mountain Research Station. Gen.Tech. Report RMRS-GTR-136-Vol. 1.
- Monsen, S. B. and R. Stevens. 2004. Seedbed preparation and seedling practices. Pp. 121-154. In: S. B. Monsen, R. Stevens and N. L. Shaw (Comp.) Restoring western ranges and wildlands. USDA Forest Service. Rocky Mountain Research Station. Gen. Tech. Report RMRS-GTR-136. Vol. 1.
- Naturalista. 2022. *Mauto Lysiloma divaricatum*. <https://www.naturalista.mx/taxa/287647-Lysiloma-divaricatum>. Consultado en Diciembre de 2022.
- Perrin, R., K. Vogel, M. Schmer and R. Mitchell. 2008. Farm-Scale Production Cost of Switchgrass for Biomass. BioEnergy Research. 1:91-97. The online version of this article (DOI:10.1007/s12155-008- 9005-y).
- Phillips, S. J. and P. Wentworth. 2000. A natural history of the Sonoran Desert. University of California Press. First Edition. 628p.



- Phillips, S. J., P. W. Comus, M. A. Dimmity and L. M. Brewer. 2015. A natural history of the Sonoran Desert. University of California Press. Second edition. USA. 592 p.
- Price, M. V. and O. J. Reichman. 1987. Distribution of Seeds in Sonoran Desert Soils: Implications for Heteromyid Rodent Foraging. *Ecology* 68:1797–1811.
- Ruiz, E. F. H. 2004. Las semillas: biología, vigor y relevancia en la producción Agrícola. CIB-NOR, S. C. La Paz, Baja California Sur. pp 39-40.
- Salles, C. y A. Bloten. 2004. ¿Cuánto le cuesta producir? ¿En cuánto piensa vender? Manual Técnico sobre innovaciones y la rentabilidad en la producción agropecuaria del Altiplano. Potosí, Bolivia. 299p.
- Sánchez, H. M. A., A. M. Fierros G., A. Velázquez Martínez, H. M. D. Posadas, A. Aldrete y E. Cortés D. 2018. Estructura, riqueza y diversidad de especies de árboles en un bosque tropical caducifolio de Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 9 (46).
- Scotton, M., A. Kirmer and B. Krautzer. 2012. Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. ISBN 978 886129 800 2. CLEUP, Padova, Italy. Wallig Austria. 116p.
- Stephen, F. R., M. B. Johnson, and M. F. Wilson. 2001. The trees of Sonora, Mexico. Oxford University Press. USA.
- Stevens, R. and K. R. Jorgensen. 2004. Seed testing requirements and regulatory laws. Pp. 733-738. *In*: Monsen, Stephen B.; Stevens, Richard; Shaw, Nancy L., comps. Restoring western ranges and wildlands, vol. 3. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-136-vol-3. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p. 733-738
- Turner, M. R., J. E. Bowers and T. L. Burgess. 2005. Sonoran Desert Plants: An Ecological Atlas. University of Arizona press. First edition. Tucson, Az, USA. 501p.
- Wark, D. B., L. K. Gabruch, C. Penner, R. J. Hamilton and T. G. Koblun. 1994. Revegetating with Native Grasses in the Northern Great Plains. Professional's Manual. Soil Conservation Council of Canada. Canada. 60 p.
- Westoby, M., Leishman, M. and J. Lord. 1996. Comparative ecology of seed size and dispersal. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 351:1309-1318.
- WFO. 2022. World Flora Online. *Lysiloma divaricatum*. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000183564>. Consultado el 22 de septiembre de 2022.
- Whalley R. D. B., I. H. Chivers and C. M. Waters. 2013. Revegetation with Australian native grasses – areassessment of the importance of using local provenances. *The Rangeland Journal* 35(2):155-166.
- Yescas, A. C. A., A. Cruz L., M. Uribe G., A. Lara B. y R. Maldonado T. 2016. Árboles nativos con potencial dendroenergético para el diseño de tecnologías agroforestales en Tepalcingo, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 16:3301-3313.



## Análisis del cultivo de garbanzo en Sonora asociado a su rentabilidad, ciclos 2018-2019 al 2022-2023

### Analysis of profitability of chickpea in Sonora, cycles 2018-2019 to 2022-2023

**Retes López, Rafael<sup>1\*</sup>; Moreno Medina, Salomón<sup>1</sup>; Ibarra Flores, Fernando Arturo<sup>1</sup>; Martín Rivera, Martha Hortencia<sup>1</sup>; McCaughey Espinoza, Diana Miriam<sup>1</sup>**

Universidad de Sonora

\*rafael.retes@unison.mx, rretes@gmail.com

#### Resumen

**E**l cultivo del garbanzo en México tiene una larga tradición que se remonta al segundo viaje de Cristóbal Colón; a nivel mundial nuestro país ocupa el doceavo lugar en producción siendo los principales mercados Argelia, España y Estados Unidos, entre otros.

El ciclo 2018-2019 fue el mejor de los últimos cinco años donde Sonora ocupó el 31.3 % de la superficie sembrada, 31.4% del volumen de producción y aportó 29.4 % del valor de la producción a nivel nacional, mientras que en el ciclo 2022-2023 ocupa el 17.1% de la superficie cosechada, ocupará un 11.4% de la producción y una estimación del 9.5% del valor de la producción a nivel nacional.

Este trabajo de investigación fue para determinar la rentabilidad del cultivo de garbanzo en Sonora para los ciclos 2018-2019 al ciclo 2022-2023 por lo cual se utilizaron herramientas financieras para determinar su rentabilidad entre las cuales está el cálculo del costo de producción y capital de trabajo, relación beneficio-costos, costo financiero, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad, para efectos del cálculo del costo financiero se tomó como referencia la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio para el mes de septiembre de 2022 que es de 10.5 % anual.

Para el ciclo 2022-2023, y que se toma como referencia, el costo de producción por hectárea fue de 33,705 pesos en lo cual se cubren las erogaciones derivadas de la compra de los insumos como mano de obra, semilla, agua, fertilizantes, entre otros, el punto de equilibrio para cubrir costos directos y financieros fue de 2.07 ton/ha mientras que la Relación Beneficio/Costo fue de 1.21.

El precio de venta por tonelada 18,000 pesos con un rendimiento promedio de 2.5 toneladas por hectárea, valores estimados para efectos de los cálculos realizados para el presente trabajo.

Una vez hechos los cálculos de todas las herramientas financieras, el productor podrá tomar la decisión de continuar con la siembra, cultivo y cosecha de garbanzo o cambiar parte de su patrón de cultivos.

### Palabras clave

Garbanzo, rentabilidad, Sonora, costo, capital de trabajo

### Abstract

Chickpea cultivation in Mexico has a long tradition that dates back to the second voyage of Christopher Columbus; in a worldwide, our country ranks twelfth in production, with the main markets being Argelia, Spain and the United States, among others.

The 2018-2018 cycle was the best of the last five where Sonora occupied 31.3% of the planted area, 31.4% of the production volume and contributed 29.4% of the production value at the national level while in the 2022-2023 cycle it occupies 17.1% of the harvested area, 11.4% of the production and an estimate of 9.5% of the value of production nationwide.

This research work was to determine the profitability of the chickpea crop in Sonora for the 2018-2019 cycles to the 2022-2013 cycle, for which financial tools were used to determine its profitability, among which is the calculation of the cost of production and capital of work, benefit-cost ratio, financial cost, break-even point and sensitivity analysis, for purposes of calculating the financial cost, the Interbank Equilibrium Interest Rate for the month of September 2022, which is 10.5% per year, was taken as a reference.

For the 2022-2023 cycle and which is taken as a reference, the production cost per hectare was 33,705, which covers the expenses derived from the purchase of inputs such as labor, seeds, water, fertilizers, among others. the break-even point to cover direct and financial costs was 2.07 t/ha while the Benefit/Cost Ratio was 1.21.

The sale price per ton is 18.000 with an average yield of 2.5 tons per hectare, estimated values for the purposes of the calculations made for this work.

Once the calculations of all the financial tools have been made, the producer can make the decision to continue with the sowing, cultivation and harvest of chickpeas or change part of his crop pattern.

### Keywords

Chickpea, profitability, Sonora, cost, working capital

### Introducción

Se considera que el garbanzo es el tercer cultivo de las leguminosas de grano seco en importancia por su consumo, solo superado por el frijol y el chícharo y es una fuente importante de proteínas debido a su alto contenido nutricional ya que posee entre el 20 y 21.25 % de proteína y entre 55 al 67 % de carbohidratos, así como fósforo, calcio, entre otros. Puede consumirse cocidos, tostados, fritos e incluso en forma de harina y en

algunas regiones como infusión, en una especie de café, una vez que los garbanzos han sido tostados y molidos (Ávila *et al*, 2014).

Su origen en América se remonta al segundo viaje de Cristóbal Colon a Las Antillas, pero al introducirlo en México y debido a sus condiciones ecológicas se adaptó de manera favorable. Es una planta herbácea de aproximadamente 50 cm de altura, con flores blancas que desarrollan una vaina en cuyo interior se encontrarán de 1 a 3 semillas comestibles, es la legumbre más consumida en el mundo, tiene una textura firme con un sabor entre castañas y nueces.

Se le conoce por diferentes nombres que van desde garbanza, garbanzo bean, chickpea, chick pea, chickpeas, chick peas, chana, channa, chana dal channa dal, indian pea, cici, ceci bean, gram, bengal gram, hummus, cicer arietinum, kabuli, kabulli, desi, pois chicke, shihu entre otros (Ávila *et al*, 2014)

Generalmente se utiliza como una alternativa de proteínas, sobre todo por vegetarianos ya que su semilla contiene una gran cantidad de proteínas, un alto contenido en grasa y una buena fuente de calcio, vitaminas B y hierro. La mayor parte del garbanzo que se produce en México es del tipo Kabuli el cual es destinado en su mayoría a exportación en donde el volumen exportado en el ciclo 2020-2021 fue de aproximadamente 171,968 toneladas siendo el 12° productor a nivel mundial.; este mercado de exportación es muy diverso ya que se destina a más de 40 países siendo Argelia, España, Estados Unidos y Emiratos Unidos, entre otros, los principales destinos de esta producción (Atlas Agroalimentario 2022).

El consumo de garbanzos a nivel mundial ha ido aumentando sobre todo en el caso del calibre delgado por su menor precio ya que en ocasiones se destina a fines industriales a diferencia del calibre mayor el cual tiene un precio más alto y que en su mayor parte es para consumo humano.

La calidad del garbanzo se clasifica de acuerdo con el tamaño del grano en donde el calibre 0 se refiere a un peso de 30 gramos y se tienen de 48 a 50 granos; entre más grande es el tamaño del grano el calibre es mayor combinado con la forma y rugosidad y el color y tono de la piel del mismo.

Cuadro No. 1 Clasificación del tamaño del grano por países.

México	España	Estados Unidos
Por conteo en 30 gramos	Por conteo en 30 gramos	Por conteo en 28.35 gramos
4X	40/42	38/40
3X	42/44	40/42
2X	44/46	42/44
X	46/48	44/46
0	48/50	46/48
2	50/52	48/50
4	52/54	50/52
6	54/56	52/54
8	56/58	54/56

Fuente: Larios. Gutiérrez, 2017

A nivel nacional Estado de Sinaloa ocupa el primer lugar en producción con 120,614 toneladas, Michoacán con 21,621 toneladas y Sonora el tercer lugar con 12,621 toneladas y un consumo *per cápita* de 5.0 kg; la época de producción se presenta en los meses de marzo a junio en mayor proporción siendo el 18.7%, 42.2%, 18.5% y 11.0% respectivamente; el resto corresponde a los demás meses.

El comportamiento del garbanzo en el ciclo 2018-2019 fue del orden de las 194,370 hectáreas cosechadas con un volumen de las 351,796 toneladas con un valor de producción de 5'623,228 miles de pesos mientras que en el ciclo 2022-2023 se cosecharon 110,245 ha. con una producción de 187,956 toneladas y 3'336,998 miles de pesos (valor estimado) tomando como referencia la cantidad de 18,000 por tonelada producida y vendida; estos valores al igual que los ciclos intermedios entre los mencionados arriba se muestran en el Cuadro No. 2

Cuadro No. 2 Comportamiento del garbanzo en México. Ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Superficie (ha)		Producción	Rendimiento	PMR **	Valor Producción
	Sembrada	Cosechada	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(m. de pesos)
2018-2019	194,643	194,370	351,796	1.81	15,984	5'623,228
2019-2020	95,847	95,817	202,846	2.21	12,169	2'468,524
2020-2021	62,606	62,383	125,823	2.02	14,956	1'881,807
2021-2022	91,952	91,952	171,968	1.87	15,036	2'585,669
2022-2023	110,605	110,245	187,055*	1.75*	18,000*	3,366,998 *

Fuente: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

\* estimación propia \*\* Precio Medio Rural

Para el estado de Sonora y de acuerdo a los valores que se muestran en el Cuadro 3, en el ciclo 2018-2019 se cosecharon 60,915 hectáreas con un volumen de 110,454 toneladas y un valor de producción por 1'654,962 miles de pesos mientras que el ciclo 2022-2023 se sembraron 10,863 hectáreas con una producción estimada de 21,145 toneladas, un rendimiento promedio de 2.5 t/ha y un valor 320,610 miles de pesos; en el Cuadro 3 se muestran los ciclos intermedios siendo el 2021-2022 el cual muestra los valores más bajos en cuanto a superficie cosechada, volumen de producción y valor de la producción.

Cuadro No. 3 Comportamiento del garbanzo en el estado de Sonora, Ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Superficie (ha)		Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
	Sembrada	Cosechada	(t)	(t/ha)	(\$/t)	(Miles de Pesos)
2018-2019	60,922	60,915	110,454	1.81	14,983	1'654,962
2019-2020	22,847	22,359	53,647	2.40	12,807	687,525
2020-2021	9,160	9,060	21,339	2.36	16,320	348,253
2021-2022	6,753	6,753	12,656	1.87	17,774	224,957
2022-2023	10,863	10,863	21,145*	2.50*	18,000*	320,610*

Fuente: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

\*: estimación propia

En el ciclo 2018-2019 Sonora participó con el 31.3% de la superficie ocupada con garbanzo, 31.4% de la producción y el 29.4% del valor de la producción mientras que el ciclo 2022-2023 se tiene una superficie de 18,863 hectáreas con el 17.1%, aportará el 11.4% de la producción y el 9.5% del valor de la producción estimada; estos valores y los intermedios se muestran en el Cuadro No. 4

Cuadro No. 4 Comparativo del garbanzo en México y Sonora Ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Superficie			Producción (t)			Valor Producción (Miles de pesos)		
	México	Sonora	% part.	México	Sonora	% part.	México	Sonora	% part
2018-2019	194,370	60,915	31.3	351,796	110,454	31.4	5'623,228	1'654.962	29.4
2019-2020	95,817	22,329	23.3	202,846	53,647	26.4	2'468,524	687,525	27.8
2020-2021	62,383	9,060	14.5	125,823	21,339	17.0	1'881,807	348,253	18.5
2021-2022	91,952	6,753	7.3	171,968	12,656	7.4	2'585,669	224,957	8.7
2022-2023	110,245	108,863	17.1	187,055*	21,145*	11.4*	3,366,998 *	320,610*	9.5*

Fuente: elaboración propia con datos de <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

\*: estimación propia

Por lo que se refiere a la distribución en Sonora por los Distritos de Desarrollo Rural (DDR), se encuentra de manera recurrente en 4 de los 12 existentes en este Estado, siendo el DDR 144 Hermosillo el que ocupa la mayor superficie en los ciclos comprendidos entre el 2018-2019 al 2022-2023 seguido del DDR 148 Cajeme y el DDR 149 Navojoa; todos estos valores se muestran en el Cuadro No. 5

Cuadro No. 5 Distribución cultivo garbanzo en Sonora por DDR ciclos 2018-2019 al 2022-2023

DDR	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	Totales
142 Ures	25					25
144 Hermosillo	23,685	16,070	7,685	5,382	7,050	59,872
147 Guaymas	148	60	35	8	79	330
148 Cajeme	30,815	5,655	1,101	879	3,210	41,660
149 Navojoa	6,250	572	239	484	524	8,069
Totales	60,923	22,357	9,060	6,753	10,863	109,956

Fuente: elaboración propia con datos de <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

\*: estimación propia

Con los datos antes presentados, se determinará la rentabilidad del cultivo de garbanzo en Sonora para el ciclo 2022-2023 a través de herramientas financieras como el cálculo del capital de trabajo, relación beneficio-costos, punto de equilibrio, costo financiero en los períodos del 2012-2013 al 2022-2023 y para el análisis de sensibilidad; solo el ciclo 2022-2023.

### Materiales y métodos

La rentabilidad de este cultivo para el ciclo 2022-2023 se determinará mediante el uso de herramientas financieras como el cálculo del costo de producción y capital de trabajo, la relación beneficio-costos, el punto de equilibrio, costo financiero y análisis de

sensibilidad; los resultados obtenidos serán un indicador para que el productor tome la decisión de continuar con este cultivar o a futuro buscar opciones más rentables para el uso de su agronegocio.

**Costos de producción y capital de trabajo:** Constituye el conjunto de recursos necesarios en forma de activos circulantes para la operación de una empresa durante un ciclo productivo para una capacidad de producción determinada.

Se denomina ciclo productivo al proceso que se inicia con el primer desembolso para adquirir los insumos necesarios para la producción (preparación del terreno, semillas, agua, mano de obra, fertilizantes, agroquímicos, combustibles, entre otros) y termina cuando se venden los productos obtenidos y se recibe el dinero de la transacción el cual queda disponible para nuevos procesos.

Debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir desde la materia prima y cubrir los costos de operación y venta durante un período de tiempo en el que dura el proceso; este capital de trabajo debe recuperarse a corto tiempo (Baca, 2017)

**Relación Beneficio-Costo (RBC).** Es aquella relación en que tanto el flujo de las ventas o beneficios como el de los costos de operación se actualizan a una tasa de interés que se considera próxima al costo de oportunidad del capital; en este caso no se utiliza ningún factor de actualización por ser un cultivo que se siembra, desarrolla y termina en un periodo de 9 meses. Para llevar a cabo la revisión de este indicador se utilizará la siguiente fórmula:

$$RBC = \frac{\sum \text{Ventas}}{\sum \text{Costos}}$$

**Costo financiero:** Se refiere al costo que el productor debe asumir al obtener un crédito de habilitación o avío y se toma como referencia la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) a la cual se le agrega un diferencial de 8 puntos como promedio por parte de la banca comercial o privada; se toma como referencia 10.5 % al mes de septiembre de 2022 ([www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx), 2022)

Se realiza el cálculo de intereses para cada una de las ministraciones utilizando la fórmula universal que es:

$$\frac{\text{capital} * \text{tasa de interés} * \text{tiempo}}{\text{año comercial}}$$

En este sentido y por tratarse de un cultivo que requiere un manejo empresarial para poder hacerlo rentable, se recomiendan tres ministraciones en donde la primera se otorga en el mes de septiembre al inicio del ciclo productivo, la segunda en diciembre y la tercera en marzo del siguiente año; en todos los casos se calculará sobre la base del 80 % de los costos directos por ser una práctica común que se lleva a cabo en cualquier institución

financiera; el otro 20 % de los costos los aportará el productor con recursos propios el cual no causa costo financiero (Díaz y Aguilera, 2013)

Se utilizará la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) correspondiente al mes de septiembre que es la fecha en la cual se determinaron los costos de producción y a la cual se le agrega un diferencial de 8 puntos por la cantidad más común dentro de las instituciones financieras para el cálculo de intereses. Para efectos del cálculo se toma como referencia el valor de septiembre de cada año.

**Punto de equilibrio.** Es el nivel de producción donde las ventas son iguales a los costos y gastos. Requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos o variables; los primeros están en función del tiempo y los segundos en función de las ventas (Sapag, 2011)

**Análisis de sensibilidad.** Es una forma especial de incorporar el valor del factor riesgo a los resultados pronosticados del proyecto, se puede desarrollar un análisis de este tipo que permita medir cuan sensible es la evaluación realizada a variaciones de uno o más parámetros de decisión. Para este indicador se elaborará una matriz en donde se combinarán los rendimientos esperados por el productor contra el precio del producto obtenido dejando como una constante el factor costo de producción y los intereses generados por el financiamiento.

En base a las anteriores herramientas financieras se usa información acerca de los costos de producción del cultivo, así como los precios a los cuales se ha liquidado al productor para lo cual se manejan fuentes de información oficiales y de productores particulares en la Costa de Hermosillo (Baca Urbina, 2017)

## Resultados y discusión

**Del costo de producción y capital de trabajo:** En lo que, a los costos de producción del garbanzo en Sonora, éstos han tenido un aumento paulatino en función del aumento de los insumos necesarios para su cultivo y cosecha; en el Cuadro No. 6 se muestra el comportamiento en los ciclos 2018-2019 al 2022-2023.

Cuadro No. 6 Comportamiento de los costos de producción por hectárea ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Meses									
	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Total
2018-2019	1,375	4,200	1,250	9,200	2,180	1,050	1,620	450	1,700	23,025
2019-2020	2,025	6,020	7,500	2,320	1,725	675	2,500	480	1,825	25,090
2020-2021	2,250	3,115	2,170	8,550	2,430	1,180	1,170	650	1,875	23,390
2021-2022	2,570	3,400	2,125	12,500	2,490	1,310	1,325	770	2,100	28,590
2022-2023	2,875	3,645	2,630	15,360	2,960	1,520	1,500	840	2,375	33,705

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA y productores en Sonora.



Solo para ejemplificar la determinación del capital de trabajo se desarrolló únicamente para el ciclo 2022-2023 el cual se muestra en el Cuadro No. 7

Cuadro No. 7 Determinación de los costos de producción por hectárea ciclo 2022-2023 en Sonora.

Concepto	Meses									Total
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	
Preparación terreno	1,950	920	490							3,360
Siembra				3,950						4,950
Fertilización		175		9,950	950					11,075
Labores culturales					150	150	480			780
Riegos	925		850	280	280					2,335
Control P/E/M			1,290	1,180	1,580	1,379	1,020	840		7,280
Cosecha y empaque									2,375	2,375
Diversos		2,550								2,550
<b>Totales</b>	<b>2,875</b>	<b>3,645</b>	<b>2,630</b>	<b>15,360</b>	<b>2,960</b>	<b>1,520</b>	<b>1,500</b>	<b>840</b>	<b>2,375</b>	<b>33,705</b>

Fuente: elaboración propia con datos de FIRA (www.fira.gob.mx/agrocostos) y productores en Sonora.

Una vez determinado el costo de producción y con los datos obtenidos se calculó el capital de trabajo el cual se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 8 Determinación del capital de trabajo por hectárea ciclo 2022-2023

Concepto	Meses									Total
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	
1.- Costos de prod.	2,875	3,645	2,630	15,360	2,960	1,520	1,500	840	2,375	
2.- Producción (ton)									2.5	
3.- Ingreso total									45,000	
4.- Flujo de efectivo	-2,875	-3,645	-2,630	-15,360	-2,960	-1,520	-1,500	-840	42,625	
5.- F. de Efv Acum	-2,875	-6,520	-9,150	-25,510	-27,470	-28,990	-30,490	-31,330	11,295	

Financiamiento de capital de trabajo										
a) Saldo inicial	0	6,275	2,630	0	4,480	1,072	0	438	0	
b) Flujo efectivo	-2,875	-3,645	-2,630	-15,360	-2,960	-1,520	-1,500	-840	42,625	
c) Disp. recursos	0	2,630	0	0	1,520	-448	0	0	42,625	
d) Financiamiento **	9,150	0	0	19,840	0	0	2,340	0	0	<b>31,330</b>
e) Saldo fin de mes	6,275	2,630	0	4,480	1,072	0	438	0	42,626	

Fuente: elaboración propia. \*\* Incluye aportación institución financiera y recursos propios del productor.

Notas: la cosecha de garbanzo se lleva a cabo en el mes de mayo con un rendimiento promedio de 2.5 ton/ha y a un precio promedio de 18,000.00 por tonelada.

Para efectos del cálculo del financiamiento del capital de trabajo, se programan de manera administrativa por parte de las instituciones financieras otorgar 3 ministraciones por hectárea de tal manera que al inicio del ciclo (septiembre) se otorga la cantidad de \$ 9,150 pesos por hectárea para cubrir los costos de septiembre, octubre y noviembre;

\$ 19,840 para los meses de diciembre a febrero y la cantidad de \$ 2,340 para los meses de marzo a mayo; en estas cantidades se incluye la aportación de la institución financiera y recursos propios del productor.

De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro anterior, el capital de trabajo es por la cantidad de \$ 31,330 pesos por hectárea que se observa en la suma del financiamiento la cual coincide con el saldo negativo más alto del flujo de efectivo acumulado.

**Relación Beneficio-Costo:** se obtuvo al comparar los ingresos alcanzados con los costos de producción incluidas todas las erogaciones de los costos de producción y el costo financiero; estos resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 9 Comportamiento de la Relación Beneficio/Costo ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Costo de producción	Costo financiero	Costo total	P. Medio Rural *	Rend/ha	Ingresos	Relación Ben/Costo
2018-2019	23,025	1,762	24,787	15,984	1.81	28,931	1.06
2019-2020	25,070	1,963	27,033	12,169	2.12	25,798	0.96
2020-2021	23,390	1,800	25,190	14,956	2.02	30,211	1.20
2021-2022	28,590	2,240	30,830	15,036	1.87	28,117	0.92
2022-2023	33,705	3,584	37,289	18,000	2.50	45,000	1.21

Fuente: elaboración propia.

El comportamiento de este indicador a través de los diferentes ciclos muestra un desarrollo que va desde el 1.06 en el ciclo 2018-2019 de 1.21 hasta el ciclo 2022-2023. Esto significa que por cada peso que el productor invierte, recupera 6 centavos para el primero de los ciclos y de 21 centavos en este último ciclo agrícola; en el Cuadro No. 9 se observan estas cantidades haciendo notar que en los ciclos 2019-2020 y 2021-2022 esta RB/C fue de 0.96 y 0.92 respectivamente lo cual da como resultado una pérdida para el productor.

**Del costo financiero:** Para llevar a cabo el pago total de los costos de producción es necesario recurrir a fuentes de financiamiento; las instituciones financieras tienen esta herramienta, pero la otorgan bajo el concepto de ministraciones las cuales son autorizadas en función de la época de desarrollo del cultivo. En el Cuadro No. 10 se muestra el comportamiento de este indicador.

El cálculo del costo financiero, se determinó tomando como referencia que el productor recibirá de parte de la institución financiera tres ministraciones de la siguiente manera: la primera derivada de la suma de los costos de producción de los meses de septiembre, octubre y noviembre, la segunda corresponde a los meses de diciembre, enero y febrero y la tercera a marzo, abril y mayo.

Cuadro No. 10 Cálculo de los costos financieros por ministraciones y ciclos agrícolas ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclos	Costo prod.	80% del C. Prod.	Ministraciones						Total
			1era.	Interés	2da.	Interés	3era.	Interés	
2018-2019	23,025	18,420	18,820	1,442	3,880	262	1,720	58	1,726
2019-2020	25,090	20,056	14,292	1,632	3,920	269	2,305	63	1,963
2020-2021	23,390	18,712	12,868	1,469	3,824	262	2,020	69	1,800
2021-2022	28,590	22,872	16,476	1,881	4,100	281	2,870	79	2,240
2022-2023	33,704	26,964	19,608	3,023	4,784	443	3,215	119	3,585

Fuente: Elaboración propia.

**Determinación del punto de equilibrio.** Este indicador muestra la cantidad de producción necesaria para cubrir los diferentes costos de operación y financieros que el productor tiene que llevar a cabo tomando en cuenta que son gastos directos y financieros los cuales comparados con el precio final del producto se observa que en el ciclo 2018-2019 se necesitaban 1.44 toneladas para cubrir los costos de producción y de 1.55 toneladas para los costos totales.

Por lo que se refiere al ciclo 2022-2023 se requerían 1.87 toneladas para cubrir los costos de operación y de 2.07 toneladas para los costos totales; en Cuadro No. 11 se observan estos resultados.

Cuadro No. 11 Determinación del punto de equilibrio ciclos 2018-2019 al 2022-2023

Ciclo	Ingresos	Costos			Producción para cubrir		
		Costos	Financiero	C. Total	Costos directos	Costos totales	P.M.R*
2018-2019	28,931	23,025	1,726	24,787	1.44	1.55	15,984
2019-2020	25,798	25,090	1,963	27,033	2.06	2.22	12,169
2020-2021	30,211	23,390	1,800	25,190	1.56	1.68	14,956
2021-2022	28,117	28,590	2,240	30,830	1.90	2.01	15,036
2022-2023	45,000	33,705	3,585	37,289	1.87	2.07	18,000

Fuente: elaboración propia. \*Precio Medio Rural.

**Para el Análisis de sensibilidad:** Para determinar este parámetro es necesario fijar de antemano el costo de producción y el financiero que se mantendrán fijos mientras que el rendimiento por hectárea y el precio por tonelada podrán ser modificados en rangos iguales tanto si disminuyen como aumenten.

En este caso, y solo como ejemplo, para el ciclo 2022-2023 se mantuvo fija la cantidad de \$ 18,000 por toneladas con un rendimiento promedio de 2.5 t/ha lo cual da como resultado la cantidad de \$ 45,000 como ingreso por hectárea mientras que las posibles

combinaciones de rendimiento por hectárea y el precio por tonelada arrojan cantidades diferentes buscando de esta manera un escenario pésimo donde el productor obtenga pérdidas mientras que el óptimo obtiene los mejores ingresos. En el Cuadro No. 12 se muestran estos escenarios, así como las áreas sombreadas en las cuales le productor incurre en pérdidas.

Cuadro No. 12 Análisis de Sensibilidad, ciclo 2022-2023

		Rendimiento/hectárea								
		2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90
Precio/ton	16,000	33,600	35,200	36,800	38,400	40,000	41,600	43,200	44,800	46,400
	16,500	34,650	36,300	37,950	39,600	41,250	42,900	44,200	46,200	47,850
	17,000	35,700	37,400	39,100	40,800	42,500	44,200	45,900	47,600	49,300
	17,500	36,750	38,500	40,250	42,000	43,500	45,500	47,250	49,000	50,750
	18,000	37,800	39,600	41,400	43,200	45,000	46,800	48,600	50,400	52,200
	18,500	38,850	40,700	42,550	44,400	46,250	48,100	49,950	51,800	53,650
	19,000	39,900	41,800	43,700	45,600	47,500	49,400	51,300	53,200	55,100
	19,500	40,950	42,900	44,850	46,800	48,750	50,700	52,650	54,600	56,550
	20,000	42,000	44,000	46,000	48,000	50,000	52,000	54,000	56,000	58,000

Fuente: elaboración propia

Ingresos		45,000
Costos directos	33,705	
Costo financiero	3,584	
Total Costos		37,289

Fuente: elaboración propia

	Pérdida
	Ganancia

Al realizar estas combinaciones, el productor puede percatarse de que tan sensible es el cultivo a una modificación en el rendimiento o en el precio de la tonelada y manteniendo fijos los costos de producción, los cuales si puede modificar en base a ser más eficiente con la administración de sus recursos.

### Conclusiones

El comportamiento del cultivo de garbanzo en México ha tenido un desarrollo irregular habiendo sido el ciclo 2018-2019 el mejor de los últimos cinco períodos agrícolas habiendo tenido una superficie de 194,370 hectáreas sembradas con un producción de 351,796 toneladas, un rendimiento promedio de 1.81 t/ha y un valor de producción del orden de los 5'623,228 miles de pesos mientras que para el estado de Sonora en los mismos ciclos

se ha comportado de la misma manera y fue el 2018-2019 el mejor, en esta etapa Sonora ocupó 31.3 % de la superficie nacional sembrada, 31.4 % del volumen de producción y 29.4 % del valor de la producción.

Para determinar la rentabilidad del cultivo se utilizaron herramientas financieras como el cálculo del costo de producción y capital de trabajo, relación beneficio-costos, costo financiero, tomando como referencia la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad.

En el caso del costo financiero, se toma como referencia la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (10.5% anual) a la cual se le agregó un diferencial de 8 puntos que es el promedio que se maneja en las instituciones financieras.

Se necesitan \$ 33,705 pesos para cubrir los costos totales de una hectárea de garbanzo, así como \$3,585 por el costo financiero para dar como resultado la cantidad de \$ 37,290 para cubrir esta cantidad; el agricultor requiere producir 2.07 t/ha con lo cual recupera su inversión y liquida el financiamiento. Con estos resultados, el productor podrá tomar la decisión de continuar con este cultivo o incursiona en otro.

### Referencias citadas

- Ávila Miramontes José Alberto, Ávila Salazar Jesús Manuel, Rivas Santoyo Francisco y Martínez Heredia Damián, 2014. El cultivo de garbanzo, sistemas de producción en el Noroeste de México. Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.
- Baca, Urbina Gabriel. 2017. Evaluación de Proyectos. Octava edición. Editorial McGraw-Hill de México. México.
- Díaz, Mata Alfredo y Aguilera, Víctor Manuel. 2013. Matemáticas financieras. Quinta edición. Editorial McGraw-Hill. México
- Sapag, Chain Nassir. 2011. Proyectos de inversión, Formulación y Evaluación. Segunda Edición. Editorial Pearson, México.
- Larios Gutiérrez David R. V Simposio Nacional de Garbanzo. Memoria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Noviembre de 2017.

### Fuentes consultadas en Internet

- <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/atlas-agroalimentario-2022>
- <http://www.fira.gob.mx/Nd/Agrocostos.jsp>
- <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=18&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF101&locale=es>



## Avicultura ornamental: propuesta de agronegocio y cadena de valor en la cría de gallos miniatura en Baja California Sur

### Ornamental poultry farming: proposal as agribusiness and value chain in the breeding of miniature rooster in Baja California Sur

Cota, Adrián Alfredo<sup>1\*</sup>; Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo<sup>1</sup>; Angulo Espinoza, Teresita Avigayl<sup>1</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*jvillegas@uabcs.mx

#### Resumen

La avicultura es una actividad económica que se encarga de la reproducción, crianza y tratamiento de animales domésticos de granja. Para llevar a cabo, la producción de gallináceas, es necesario contar con galpones para resguardar estas aves. A su vez, se brinda acceso a la alimentación y seguridad contra depredadores en un clima adecuado. Esta actividad puede realizarse de manera intensiva, extensiva o autoconsumo. Cabe mencionar que la cría de aves de ornato no es catalogada como una actividad agropecuaria, lo cual se ofrece como una oportunidad para considerarla y registrarla como tal.

En otro contexto, en Baja California Sur, productores del Criadero “El Meramente”, optaron por buscar alternativas que los llevaran al crecimiento de su unidad de producción, sin sobreexplotar los recursos económicos y naturales. Por lo que, el apego de la metodología de identificación de innovaciones en cadenas agroalimentarias, les permitió conocer su proceso productivo y como sobresalir a las condiciones cambiante del entorno. Esta metodología presenta quiénes son, expone un mapeo de la cadena, sus integrantes, muestra el mercado meta y las actividades a realizar para satisfacerlo, de igual forma, realiza un análisis de costos en los procesos actuales e ideales y su comparativo, indicadores de resultados por tiempo, el ingreso de innovaciones, los resultados en el producto del antes y después de la metodología.

#### Palabras claves

Avicultura, productores, cadena, innovaciones y valor

## Abstract

Poultry farming is an economic activity that deals with the reproduction, breeding and treatment of domestic farm animals. To carry out the production of poultry, it is necessary to have sheds to protect these birds. Where, in turn, access to food and security against predators in a suitable climate is provided. This activity can be carried out intensively, extensively or for self-consumption. It is worth mentioning that, within the agricultural activities, ornate birds are not catalogued within this category, however, it creates the opportunity to create and register it as such.

In another context, in Baja California Sur, producers at El Meramente breeding farm chose to seek alternatives that would allow them to grow their production unit without overexploiting economic and natural resources. By following the methodology for identifying innovations in agrifood chains, they were able to learn about their production process and how to stand out from the changing conditions of the environment. This methodology presents who they are, a mapping of the chain, its members, the target market and the activities to be carried out to satisfy it, a cost analysis of current and ideal processes and their comparison, indicators of results by time, the entry of innovations, and the results in the product before and after the methodology.

## Keywords

Poultry farming, producers, chain, innovations and value.

## Introducción

Actualmente, la avicultura es una actividad económica que pertenece al sector primario y que consiste en la reproducción, crianza y tratamiento de animales domésticos, con el fin de que sus productos sean de consumo humano (Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP), 2018). Esta actividad es establecida de manera extensiva (agostaderos), intensiva (estabulada) o de autoconsumo, así mismo, necesita de elementos tales como, Galpones donde a su vez, se brinde acceso a la alimentación y seguridad contra depredadores, así como acceso a fuentes de agua naturales o proveídas en un clima adecuado para el desarrollo de esta actividad (Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP), 2018).

El secretario de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Villalobos Arámbula, manifestó en el 55° Congreso Nacional de Avicultura 2021, B490/Ciudad de México, lo siguiente: debido a la coordinación en este sector, a fin de 2021, la carne de ave es de 3.65 millares en toneladas (Ton), cuyo incremento fue de un 2% más que el año anterior. Por otra parte, la producción de huevo para consumo (plato), se registró en un 3.05% millares de (Ton), rebasando el año anterior en 1.1%. También, comentó la posición del ranking de México, como productores de esta actividad, situándose esta en el sexto sitio con las Ciudades de Veracruz, Aguascalientes y Jalisco, en carne, y en cuarto sitio, Jalisco, Sonora y Yucatán como líderes del mercado. Asimismo, la industria avícola nacional pecuaria, es un sector estratégico representativo para la alimentación en México, con 28.5%

en producción con per cápita de 34.2 kg de pollo, 23 kg de huevo y 1.3 kg de pavo. Sin embargo, las aves de ornato, no son tomadas en consideración como actividad agropecuaria, ya que hasta el momento es inexistente un registro estadístico de comercialización de estas. Cabe mencionar que, en la actualidad, la crianza este tipo de aves ha ido incrementando en todo el continente americano, principalmente en México. Motivo por el cual, es necesaria la creación de la propuesta de valor y/o el registro como Agronegocio, de aves de ornato (no de combate) y con registro o permisos pertinentes.

Continuando en ese contexto, si se logrará el registro de las aves de ornato (caso gallos miniatura), contribuiría como aporte económico, de la organización dedicada a esta actividad con potencial de negocio al comercializarlas, ya sea empresarial y/o familiar, lo que coadyuvaría a incrementar la economía de la misma. En ese sentido, abriría una línea más de activación económica, misma que actualmente se encuentra prácticamente desaprovechada, al considerar la creación de fuentes de empleo que pudiesen generarse en este emergente sector productivo con alto potencial económico. ya que la comercialización de un ave que cumple el estándar de calidad de exposición, roda su precio desde los \$2,000.00 hasta \$5,000.00 m.n.

En ese sentido, las expectativas de crecimiento y desarrollo en la avicultura ornamental, busca alternativas en la mejora de sus procesos productivos, por lo cual, se realiza en apego a una metodología que les permita identificar los actores y actividades que intervienen en la gestión de su unidad de producción, en el aprovechamiento de los recursos materiales y disminuir sus costos de producción. De tal modo que, la adopción de la metodología de identificación e innovación en las cadenas agroalimentarias, permitan establecer a los actores como productivos y competitivos. En tanto, la cadena productiva se puede describir como una serie de eslabones que integran actividades de suministro, producción, transformación y comercialización en el proceso para la elaboración de un producto (Cayeros et al., 2016). En el mismo sentido, las cadenas de valor son eslabones de suministro hasta la venta, solo que en ellos añaden valor a sus productos (INES, 2019). Por lo que hace la diferenciación ante otras empresas.

Por lo antes expuesto, en este trabajo se persigue el objetivo, mostrar el enfoque y la generación de valor del producto en el criadero “El Meramente” en Baja California Sur, después de haber realizado el análisis de cadena productiva en la crianza de aves de ornato en un sistema intensivo.

## Metodología

### Ubicación de estudio:

**Macro localización:** El estudio se realizó en el Municipio de La Paz, capital del Estado de Baja California Sur, México, el cual cuenta con cinco municipios, los cuales son: Mulegé, Loreto, Comondú, Los Cabos y La Paz (INEGI, 2020). En este último municipio, las condiciones climatológicas favorecen el desarrollo de la avicultura, especialmente la ornamental, y con ello el incremento económico.



En 2021, INEGI dio a conocer aspectos geográficos de la región que favorecen el desarrollo de la avicultura. Es decir, el clima que predomina es “*muy seco semicálido con lluvias en verano*”, la precipitación media anual es de 186.2 mm (milímetros), la temperatura media anual de 24.8 °C (grados Celsius), lo que coadyuva a presentar solamente una pelecha natural anual.

**Micro localización:** Criadero El Meramente Con coordenadas 562123.00 E - 2656227.00 N (Maps, 2023), pertenece a la región rural denominada San Francisco, adjunta del ejido El Centenario, el cual, está ubicado al norte de la ciudad de La Paz y es parte del mismo municipio. Específicamente, en el km. 11 de la carretera transpeninsular La Paz-Cd. Constitución. Para aspectos socioeconómicos, el INEGI (2020), la región rural en mención, contó con una población total de 13 habitantes.

**Figura 1.** Macro y microlocalización



Fuente: Google Earth, 2023

### Población de estudio

Se tomó una población de 26 criaderos locales particulares, una forrajera, una veterinaria y un aviario, considerados todos como mercado meta para venta en pie con sistema intensivo, en el año 2022-2023.

La investigación se llevó a cabo de manera participativa con datos mixtos a través del método de identificación de innovaciones y cadenas agroalimentarias Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA-Rural, 2016)., así como la metodología aplicada con el modelo de negocios CANVAS.

## Resultados

Figura #2. Metodología aplicada con el modelo de negocios CANVAS. Fuente: Elaboración propia.

Socios clave:	Actividades clave:	Propuesta de valor:	Relación con clientes:	Segmento de clientes:
No contamos con socios de ningún tipo.	Proveer los productos "Aves Kikirikis Azteca" en prácticamente todas las forrajeras y/o Asociaciones locales en la Ciudad de La Paz Baja California Sur.	Proporcionar excelencia en asistencia en la Pre y Post-venta, brindando seguridad a los clientes.	Trato rápido, amable y eficaz a los clientes, para garantizar un servicio perfecto pre y Post-venta con el plus de asesoría técnica.	Personas de todas las edades que tengan atracción por este tipo de aves, y considerar que la innovación de mercado sería introducir los "Kikirikis Aztecas", en todas las forrajeras locales de La Paz, BCS., para que lo obtengan preferentemente las personas con afición por este tipo de aves, sin dejar de lado el mercado convencional que existe en el resto del país.
	<b>Recursos clave:</b> Personal profesional encargado de la web. Infraestructura	Brindar facilidad y comodidad en línea a los clientes al solicitar las aves "Kikirikis Azteca".	<b>Canales para captación de los clientes:</b>  potenciales: Web. Redes sociales. Servicio vía telefónica. Mail/correo. Stand en Tianguis.	
	<b>Infraestructura:</b> El local Criadero y página web.			
	<b>Capital:</b> Infraestructura arquitectónica. Aportación inicial de uno mismo.	<b>Tecnología:</b> Dominio de programas y equipo de cómputo.		
<b>Estructura de costes:</b> Estructura de Costes Diseñador web. Base de datos.		<b>Fuente de ingresos:</b> Tarjeta. Transferencia bancaria. Efectivo.		
	Gestores. Programador web. Proveedores.			

Fuente: Elaboración propia.

### ¿Quiénes somos?

Somos Criadero El Meramente, productores dedicados a la crianza de aves ornamentales en sistema intensivo, caso: gallos miniatura en proceso de registro como la única raza de aves producida en México, "Kikirikis" denominada "AZTECA" (considerada hasta el momento, la más pequeña del mundo).

### ¿Qué vendemos?

El principal producto que vendemos es gallinácea (macho y hembra) en proceso de registro como la única raza de aves producida en México, "Kikirikis" (considerada hasta el momento, la más pequeña del mundo). desde los tres meses en adelante con peso máximo ya adultos con un peso desde los 400 gramos (gr) machos y 350 gr. hembras.

### ¿A quién le vendemos?

El producto se vende a 26 criadores locales particulares, al Sr. Felipe Ruiz de aviario Don Felipe, Forrajera La Escondida, y Veterinaria Chapa, todos de la Cd. De La Paz, Estado de BCS.

**Nota:** Clientes potenciales en ferias y exhibición = Indefinidos y/o Mercados/tianguis donde comercializan todo tipo de animales, así como, el mercado internacional:

#### Exportaciones:

- E.U.,
- Canadá
- Costa Rica
- Guatemala.

## Mapeo de la cadena

### Representación de la cadena de valor

La cadena de valor para el producto ave ornamental (Kikiriki Azteca) está representada por seis eslabones, los cuales son: por suministro, producción, intermediarios, comercialización, venta final y consumidor.

### Eslabón de participación de los productores

La participación de los criadores locales particulares, las forrajeras, la veterinaria y el aviario, son en el eslabón de producción.

### Productos por cada eslabón

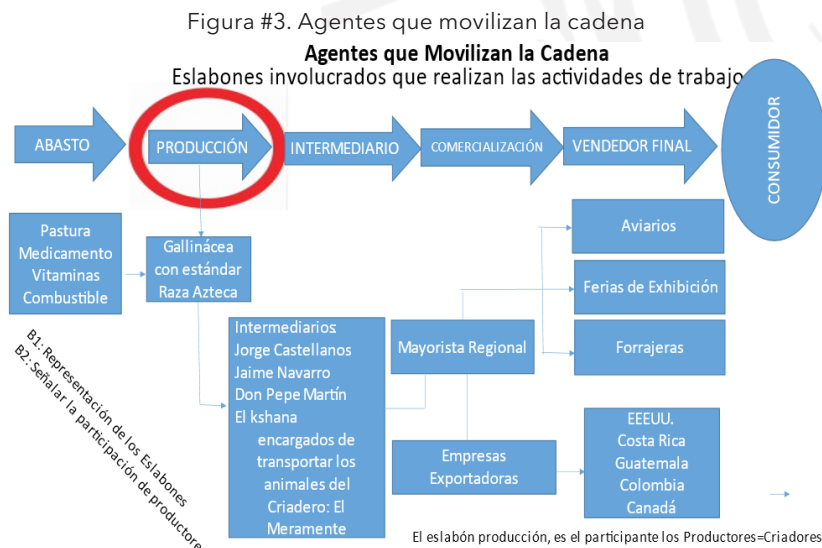
Para mostrar las características de los productos en cada eslabón, es necesario distinguir las principales diferencias en el producto inicial y en el final. Es decir, en el eslabón de producción y de intermediarios, el producto principal es gallinácea (macho y hembra) de tres meses en adelante, con un peso máximo de los 400 gr. Machos y 350 gr. Hembras.

Para el eslabón de **comercialización**, el ave ornamental pasa por un proceso de selección, lo cual hace que aumente su valor comercial.

En el eslabón de **transformación y distribución**, el producto pasa por un proceso de desparasitación (interna y externa), vacunación y vitaminación de las aves. Finalmente, en el eslabón de ventas finales, es distribuido en criaderos locales particulares, forrajeras y veterinarias.

### Agentes que movilizan la cadena

Dentro del suministro, los agentes que movilizan la cadena son: criadores locales particulares, las forrajeras La Escondida y San Pedro, aviario Don Felipe, veterinaria Chapa y gasolineras. Entre sus funciones están: abastecer de pastura, alfalfa, medicamentos, vitaminas y combustible. Por último, en **ventas finales**, son realizadas directamente a los consumidores.



Fuente: Elaboración propia.

Figura #4. Actores involucrados en cubrir la demanda.



Fuente: Elaboración propia

Figura #5. Cuadro de comercialización en el mercado local, regional, nacional e internacional.

**C3: Mercado meta**  
**Comercializar las Aves Kikirikis Aztecas en el Mercado Local, Regional, Nacional e Internacional**  
**C4: Actores involucrados para cubrir la demanda**

Abasto:	Productor:	Intermediarios:	Comercialización:	Vendedor final:	Consumidor final:
Forrajera La Escondida	Criadero El Meramente	Jorge Castellanos	Criadores en BCS.	Clientes potenciales en ferias de exhibición	Criadores en BCS.
Forrajera San Pedro		Crían Aves kikirikis Aztecas de tres meses de edad en adelante	Aviario Don Felipe		Aviario Don Felipe
Veterinaria Chapa			Se encarga de Comercializar y Transportar las aves kikirikis Aztecas		Clientes potenciales en ferias de exhibición
Gasolineras					Mercados:
Pastura			Criadores en BCS.		Comercializan las aves Kikirikis Azteca en el Mercado Local e Internacional
Medicamento			Aviario Don Felipe		
Vitaminas			Se encarga de Comercializar y Transportar las aves kikirikis Aztecas		
Combustible					

Fuente: Elaboración propia.

**Mercado meta**

Para cubrir el mercado meta, El Criadero El Meramente, necesita llegar directamente hasta criadores locales particulares, a las forrajeras La Escondida y San Pedro, al aviario Don Felipe y veterinaria Chapa, así evitaran un intermediario y obtener mayor rendimiento.

### Características del producto que demanda el mercado meta

Las características que solicitan criadores locales particulares, a las forrajeras La Escondida y San Pedro, al aviario Don Felipe y veterinaria Chapa, como mercado meta, son prácticamente las mismas para todos, ya que el producto ave ornamental (Kikirikis Azteca) cuenta con un estándar establecido.



Fuente: Asociación Mexicana de Gallos Miniatura

### Condiciones del mercado meta

Tabla 1. Condiciones del mercado meta

Proceso de Trabajo para lograr la Calidad y Condiciones del Producto que Demanda el Mercado Meta			
Fases del Proceso Productivo	¿Qué se debe hacer?	¿Con qué?	Costos
Preparación del terreno	Situarlo en un lugar por lo menos 20 cm., más alto que el resto del terreno. Puede ser de forma manual o mecánica.	Pala, azadón, rastrillo, talacho y carretilla.	\$2,600 m.n.
Infraestructura del Criadero	Debe tener una pendiente de cinco grados aproximadamente y que la orientación frontal del galpón sea por el oriente.	Forma manual	\$46,000 m.n.
Desinfección del Criadero	Desinfectar todo el galpón.	Rebajar cloro con agua, 10 ml. Por cada litro de agua y esparcirse por todo el galpón, a los dos días posteriores se esparce cal de piedra a modo talqueado.	\$600 m.n.
Alimentación, desparasitación y vitaminación de las gallináceas	Desparasitar y vitaminar a todas las aves, proporcionar 130 gr. de alimento por cada una.	Medicamento y alimento especial para gallináceas.	\$30 m.n.
Reproducción de las gallináceas	Seleccionar colores de aves a reproducir, empatar tríos, cuartetos o más según sea el caso.	Jaulas, nidos y sustrato.	\$120 m.n.
Control de plagas	Fumigar contra plagas por lo menos cada mes y medio.	Bomba aspersora, productos fungicidas y plaguicidas no nocivos para las gallináceas.	\$600 m.n.

Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones que demanda son puestas por el criadero El Meramente ya que es el único proveedor a nivel local, el cual, cuenta con la calidad especificada en el estándar nacional de la Raza Azteca.

### Producto actual vs el que demanda el mercado meta

El siguiente esquema muestra las características del producto que ofrecen los productores y como las solicita el mercado. Esto para ver las diferencias significativas entre ambos mercados.

### Característica del producto que solicita cada mercado meta

Criadores locales Particulares, Aviario don Felipe, Forrajera San Pedro, Forrajera La Escondida:

- **Gallináceas:** Kikirikis Raza Azteca
- **Tamaño:** menor a 20 cm., de altura.
- **Peso Máximo en Machos:** hasta 400 gr.
- **Peso Máximo en Hembras:** hasta 350 gr.
- **Edad máxima:** Indistinta, pero preferentemente entre un año, y año y medio.

**Nota:** No tienen volumen específico de compra, pueden comprar desde un animal en adelante.

### Principal actividad para satisfacer las demandas del mercado meta

Por lo que, los productores deben hacer las siguientes actividades para satisfacer lo que solicita el mercado meta: mantener aves de reproducción en condiciones ideales con suficiente alimento en jaulas y/o galpones adaptados para tal fin para producir una mayor calidad y cantidad de crías de venta con las características ideales del mercado, elegir a un representante con registro ante SAT con el régimen de persona física con actividad pecuaria y contar con factura electrónica, cédula de identificación fiscal y cuenta bancaria.

### Procesos asociados al logro de características que demanda el mercado meta

El siguiente cuadro es para asociar las características con los procesos asociados. Estos procesos describen las actividades que se deben realizar los productos para el cumplimiento de las exigencias del mm:

### Proceso asociado a las características del producto

Tabla 2. Proceso asociado a las características del producto

Características del producto	Proceso asociado
Animal con cruce. Ganado de dos paletas (joven) Peso hasta 400 gr. en machos y 350 gr. en hembras. No existe volumen de compra específico.	Crianza de gallináceas
Selección de las aves: Solamente aquellos que cuenten con las características de la raza azteca (en proceso de registro).	Programación de venta

Fuente: Elaboración propia.

Para el ingreso en el mercado meta, se necesita contar con ciertas condiciones en relación con los procesos asociados

### Proceso asociado a las condiciones del producto

Tabla 3. Proceso asociado a las condiciones del producto.

Condiciones para el producto	Proceso asociado
Cumplir con las características	<b>Crianza</b>
<b>Contar con los permisos requeridos por parte de las autoridades correspondientes:</b> PROFEPA, SADER y/o SENASICA.	<b>Administración</b> -Identificación -Documentación
<b>Tiempo de entregas de lunes a sábado en los sitios de distribución:</b> (Forrajas La Escondida y San Pedro, Aviario Don Felipe y Veterinaria Chapa.	<b>Logística</b> -Programación de entregas -Transportación
<b>Registro ante Hacienda:</b> Contar con factura electrónica y cédula de identificación fiscal Comprobante de domicilio reciente (no mayor a 3 meses)	<b>Aspectos legales</b> -Facturación
<b>Tener cuenta bancaria y CLABE interbancaria</b>	<b>Contabilidad</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis colectivo de los procesos actuales de trabajo

En el siguiente análisis es necesario identificar todas las actividades que se realizan en el proceso de crianza de las aves. En él se analizará con lo que cuenta actualmente la producción y los costos que se originan (Cadena G F, 2022). En el análisis se contará como año de trabajo, pero solo serán registrados 8 meses de actividades ya que, en temporada de huracanes, las lluvias nos minimizan el trabajo (Domínguez, 2022).

### Actividades del proceso de crianza de un ave

Tabla 4. Actividades del proceso de crianza de un ave.

¿QUÉ HAGO?	¿CÓMO LO HAGO?	¿QUÉ UTILIZO?	¿CUÁNTO UTILIZO?	¿CUÁNTO CUESTA?	TOTAL \$	OBSERVACIONES
Colocación de los Kikirikis para venta	Publicación en redes sociales	Equipo tecnológico Computadora y/o teléfono móvil	1	\$5,000.00	\$5,000.00	El precio es para adquisición del equipo de tecnológico
Identificación del animal	Por medio de criadores reconocidos	anillos	c/u	\$12.00	\$12.00	Es comprado con Karla Tene
		placas	10	\$50.00	\$500.00	Es comprado con Karla Tene
Vacunación		Vacuna	1 ml. x Lt	\$50.00	\$50.00	
Separación		Criadora	5	\$1,000.00	\$1,000.00	Es para los pollitos
Pastoreo	Técnica gallina feliz en semi-agostadero	galpón	2	\$40,000.00	\$40,000.00	Salen hacia el semi-agostadero, una hora a medio día
<b>Gran Total</b>					<b>\$46,562.00</b>	

Fuente: Elaboración propia.

En programación de venta, se toman en cuenta las actividades de alimentación y administrativas para lograr la demanda del mercado actual. Las actividades son para un mes de trabajo:

### Análisis del proceso de alimentación

Tabla 5. Análisis del proceso de alimentación.

¿Qué hago?	¿Cómo lo hago?	¿Con que?	¿Cuánto utilizo?	Costo unitario	Costos Total
Alimentación	Transportación	Pick up	1	Ya se cuenta	
		Combustible (Its)	30	\$22.00	\$600.00
	Compra de forrajes	Pastura (Saco)	1 de 50 kg.	\$365.00	\$365.00
		Alfalfa (Paca)	1	\$130.00	\$130.00
<b>Total</b>					<b>\$1,095.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis del proceso administrativo

Tabla 6. Análisis del proceso administrativo.

¿QUÉ HAGO?	¿CÓMO LO HAGO?	¿CON QUE?	¿CUÁNTO UTILIZO?	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Proceso administrativo		Teléfono	1	\$300.00	\$300.00
		Papelería	1	\$200.00	\$200.00
<b>Total</b>					<b>\$500.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis del proceso de acarreo de agua por un mes

Tabla 7. Análisis del proceso de acarreo de agua por un mes

¿QUÉ HAGO?	¿CÓMO LO HAGO?	¿CON QUE?	¿CUÁNTO UTILIZO?	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Manutención del ganado en agostadero	Mano de Obra*	El encargado del Criadero			
		Pick-up	1		
	Acarreo del agua	Combustible Its	10	22	\$220.00
		Mantenimiento del Pick-up (2 veces al año)	2	\$1,000.00	\$2,000.00
<b>Total</b>					<b>\$2,220.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



## Comparación de los procesos de trabajo, actual e ideal

Tabla 8. Proceso de trabajo actual para cubrir la demanda.

Concepto de inversión	Costo	Año	Total	Rendimiento
Crianza	\$50.00	1	\$50.00	
Alimentación	\$365.00	1	\$365.00	
Programación de venta	\$50.00	1	\$50.00	
Administración	\$300.00	1	\$300.00	
<b>Total</b>			<b>\$765.00</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Proceso de trabajo ideal para cubrir la demanda.

Concepto de inversión	Observaciones	Costo	Meses	Total	Rendimiento
Crianza	Se realiza tres veces por año	\$16.66	3	\$50.00	
Alimentación	Dos veces por día	\$0.50 c/u	12	\$365.00	
Programación de venta	Se realiza tres veces por año	\$16.66	3	\$50.00	
Administración	Se realiza todo el año	\$300.00	12	\$300.00	
<b>Total</b>				<b>\$765.00</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## Proceso de trabajo ideal con tan solo una inversión anual: establecimiento del galpón y/o jaulas

Tabla 10. Proceso de trabajo de una sola inversión

Concepto de inversión	Costo
Lugar establecido para su comercialización.	\$46,562.00

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis del comparativo

Los avicultores de aves de engorda y/o postura, no presentan ningún tipo de dificultad para criar estos animales, lo cual, es un indicativo que el criar aves de ornato (Kikirikis Aztecas), tampoco debe de presentarlo, lo que ocasiona que se haga de igual manera rentable. El análisis de cadena se hizo con cinco comerciantes que cuentan con negocio establecido, mientras que hay criadores que cuentan con las condiciones para llevar a cabo esta actividad productiva y no lo hacen. La inversión anual realizada en un solo animal, es de \$765.00. Suma relativamente considerable, pues únicamente, representa 1/4 parte de la inversión. Por lo cual, se opta por la crianza de este tipo de aves, que, si se realiza de modo magnificado de producción, el rendimiento económico se incrementaría.

## Identificación de los procesos que demanda el mercado meta, procesos que se llevan a cabo

Tabla #11. Identificación de procesos llevados a cabo.

Fases productivas
Inversión de Infraestructura
Alimentación
Vacunación y desparasitación
Administración logística de mercadotecnia (Venta).

Fuente: Elaboración propia.

## Identificación de las innovaciones en los procesos de trabajo para atender las demandas del mercado meta Tecnologías y prácticas organizacionales a incorporar

Tabla #12. Identificación de las innovaciones de procesos de trabajo

Listado de tecnologías a incorporar	Listado de prácticas organizacionales
Facturación (RFC, Cedula de Identificación fiscal)	Se tendrá mejor oportunidad de ingresar a nuevos mercados con mejores precios para las ventas.
Contabilidad (Cuenta bancaria)	Sera más sencillo manejar los ingresos y gastos.
Administración (Laptop)	En la computadora se llevará un registro del inventario, inversiones, gastos para ser eficiente con la producción. Así, se evita utilizar papelería física.

Fuente: Elaboración propia.

## Determinación de temporalidad para lograr esos criterios y operatividad en la forma de medir su logro

Para los lograr los criterios, durante el tiempo determinado, se mostrarán la forma de medir el logro de los indicadores.

### Criterios y operación

Tabla #13. Criterios y operación.

Criterio de competitividad.	CP 1 año	MP 2 a 3 años	LP + de 3 años	¿Cómo nos daremos cuenta?	¿Cómo contabilizamos los logros?
Incrementará 30 % el hato aviar.		2 años		Incremento de inventario.	Número de animales que nacerán ese año/ el total de inicio * 100.
Incrementaran las ventas en un 40 % del total de la producción		2 años		Mayor número de entregas al comprador.	Numero de entregas/ entregas ya realizadas * 100.
Generará mayor utilidad hasta un 37.5 % de lo que se ha logrado.		2 años		Total, de ingresos en la cuenta bancaria a través de un estado de cuenta.	Pago efectuado por la venta de tres aves/100*Inversión inicial (inventario de las aves).
Disminución de los gastos de alimentación en un 78 %.	1 año			Los egresos serán menores a través de un estado de cuenta.	Gastos por un año en alimentación - gastos actuales = resultados * 100 / gastos de alimentación a un año inicial.
Mejoras en aspectos de comercialización en un 50 %.		2 años		Acceso a nuevos mercados.	No. De contratos de ventas actuales / total de gestiones realizadas * 100.

Fuente: Elaboración propia.

## Innovaciones probadas y asociadas al logro de resultados

Tabla #14. Innovaciones para el logro de resultados y en el tiempo que se reflejarán.

Resultados esperados	Innovaciones	Indicadores	Unidad de medida	Meta	Tiempo
Densidad del hato aviar	Computadora: captura y registro de datos	Pesos del ave	Gr.	40 %	1 año
	Computadora: inventario de aves	Número de aves	Unidad de ave	100 %	2 año
	App bancaria: transferencias electrónicas	Egresos	Pesos \$	50 %	1 año
	Cuenta bancaria: control de ingresos y egresos	Ingresos	Pesos \$	50 %	2 años

Fuente: Elaboración propia.

## Programa de actividades para el fomento a la adopción de la innovación

Tabla #15. Cronograma de actividades y los responsables para seis meses de trabajo del año 2023.

Actividad	Responsable	Tiempo					
		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Ubicación del lugar	Cota Adrián Alfredo	X					
Administración		X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el valor de haber implementado la metodología anterior, se observó al vender un ave justo a los tres meses de edad, determina las diferencias de implementar la metodología de análisis de cadena.

## Resultado en ventas de productos

Tabla #16. Resultado en ventas de productos antes y después del proceso de innovación.

Fecha	Producción	Descripción	Cant.	Peso	Precio	Total
Enero 2022	Tradicional	Gallo de un año en adelante	1	Menos de 400 gr.	\$2,000.00	\$2,000.00
		Gallina de un año en adelante	1	Menos de 350 gr.	\$2,500.00	\$2,500.00
Enero 2023	Con metodología	Gallo de un año en adelante	1	Menos de 400 gr.	\$3,000.00	\$2,500.00
		Gallina de un año en adelante	1	Menos de 350 gr.	\$3,000.00	\$3,000.00

Fuente: Elaboración propia.

La metodología del análisis de la cadena agroalimentaria y el modelo CANVAS, mostraron al productor del Criadero “El Meramente”, que puede reorientarse y mejorar en el proceso de producción, como en el caso de la capacidad de carga animal, que conlleva a realizar prácticas avícolas relativamente a bajos costos. Además, hubo acuerdos de precio de venta entre clientes y comerciantes, pues el Criadero El Meramente, es el

único productor con fenotipo de calidad estandarizado, ya que, presenta características similares, facilitando su comercialización, lo cual está implícito en la cadena de valor y/o como un modelo de negocio con capacidad de explotación. Misma que se fundamenta en la metodología aplicada. En otros aspectos, muestra la rentabilidad en el tiempo de venta, estipulado desde tres meses en adelante, lo que significa que, el beneficio está por encima de un 65% con respecto al precio del primer año. Lo que demuestra beneficios significativos que reciben los productores que desarrollan esta actividad, pues, justifica la inversión realizada, y a su vez, se complementa con la implementación de nuevas prácticas y técnicas de producción obtienen mayores rendimientos.

### Conclusiones

El objetivo del presente estudio de investigación, es mostrar una propuesta de agronegocio y cadena de valor, utilizando como vía las aves de ornato (caso gallos miniatura), cuya observación, es que el criadero El Meramente, al ser el único que hasta el momento comercializa aves de ornato con calidad de exposición (caso gallos miniatura), tiene la oportunidad de explotar técnicas preestablecidas como son el Modelo de negocios CANVAS y la Cadena agroalimentaria. En otro contexto, economizará al utilizar los recursos naturales disponibles, para la crianza alimentaria, ya que evitará compras excesivas de forrajes y complementos alimenticios que incrementan los precios, ocasionando el desgaste económico de la organización. Por otra parte, el Estado de BCS., presenta ventajas competitivas de comercialización, ya que cuenta con las condiciones climáticas más favorables de todo el país, esto por ser considerada como una región semidesértica con climas calurosos, lo que favorece su desarrollo y reproducción y minimiza el porcentaje de mortandad de las aves en mención. De ahí, la importancia de dar seguimiento a las formas de producción para evaluar estabilidad de todos sus componentes y de esta forma, poder justificar con elementos contundentes para que se convierta en una práctica con registro agropecuario.

### Referencias citadas

- Cayeros et al., S. E. (junio de 2016). Obtenido de <http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1434/Cadenas%20productivas%20y%20cadenas%20de%20valor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INEGI. (2018). *Marco geostadístico*. Obtenido de [https://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div\\_municipal/bcsmpioscolor.pdf](https://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/bcsmpioscolor.pdf)
- INEGI. (2020). Obtenido de [https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/territorio/div\\_municipal.aspx](https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/territorio/div_municipal.aspx)
- INEGI. (2021). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- INEGI. (2021). *Aspectos Geograficos de Baja California Sur*.

- INES. (02 de mayo de 2019). *Instituto Nacional de la Economía Social*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inaes/articulos/conoce-las-cadenas-de-valor>
- INIFAP. (2022). Obtenido de <https://www.gob.mx/inifap/es/articulos/rehabilitacion-de-agostaderos-en-ambientes-aridos-y-semiaridos-319808>
- INSTITUTO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DEL SECTOR RURAL (INCA-Rural). (2016). Orientaciones metodológicas: Identificación de innovaciones para la mejora competitiva de cadenas agroalimentarias. Serie: Fichas técnicas para el Soporte Metodológico Dirección General de Desarrollo y Difusión Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades A.C. <https://es.scribd.com/document/446795885/Identificacion-de-Innovaciones>
- Maps, G. (2023). Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/@24.3768416,-110.9688294,2608m/data=!3m1!1e3>
- SEMARNAT. (2014). Obtenido de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2016/archivos/02\\_agrigan/D2\\_AGRIGAN04\\_06.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2016/archivos/02_agrigan/D2_AGRIGAN04_06.pdf)
- SIAP. (06 de marzo de 2018). *Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero*. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-ganaderia-simbolo-de-fortaleza-del-campo-mexicano>
- SIAP. (20 de julio de 2022). *Sistema de Información Agroalimentaria*. Obtenido de Población ganadera: <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762>



## Caracteres de importancia económica en la mejora genética de ovinos

## Characters of economic importance in sheep genetic improvement

Portillo Salvador, Dania Yammel<sup>1\*</sup>; Robles Robles, José Manuel<sup>1</sup>; Rodríguez Castañeda, Elsa Lysbet<sup>1</sup>; Utrera Quintana, Fernando<sup>1</sup>; Rodríguez Castillo; José Del Carmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\* jose.rodriguez@correo.buap.mx

### Resumen

Esta investigación documental tiene por objetivo describir los principales caracteres de importancia económica en la mejora genética de ovinos. La valoración de los caracteres se puede realizar mediante la generación de indicadores, los que tienen su origen en los registros de producción, a partir de los cuales se pueden generar indicadores de importancia en la fase materna (Fertilidad, Tasa de concepción, Prolificidad), indicadores relevantes en la fase de crecimiento (Peso al nacimiento, peso al destete, crecimiento posdestete, conversión de alimento, resistencia a parásitos internos). Características de importancia para ovinos destinados para pie de cría, donde destacan las Características de conformación (Conformación de las mandíbulas, conformación de las patas y pezuñas, conformación de las paletas y el lomo). Indicadores de producción de lana (Color, resistencia a tracción, diámetro de la fibra). En general, la medición de indicadores puede ser la base para inferir los caracteres deseables que se transmiten de una generación a otra, lo que se estima con los valores de heredabilidad, que es la proporción de la variación fenotípica que se trasmite a la descendencia y se mide de 0 a 1, donde los valores cercanos a 1 indican una heredabilidad alta, tal como los caracteres de conformación, valores cercanos a uno, como lo son los indicadores reproductivos, requieren de estrategias ambientales para su mejora, ya que son poco heredables. Valores intermedios, se mejoran en el mediano plazo. La repetibilidad es otro estimador de uso en la selección de los nuevos progenitores, donde valores altos, implican que el mejor comportamiento medible en el ovino a temprana edad, puede ser repetible en el tiempo, con lo cual se favorece la selección temprana de los individuos que presentan caracteres heredables y repetibles. El seguimiento de los indicadores productivos y los valores de heredabilidad y repetibilidad, pueden ser conceptos útiles en la mejora genética de ovinos.

## Palabras clave

Ovinos, medio rural, mejora genética, parámetros genéticos, razas ovinas.

## Abstract

The objective of this documentary research is to describe the main traits of economic importance in the genetic improvement of sheep. The valuation of the traits can be done by generating indicators, which have their origin in the production records, from which indicators of importance in the maternal phase (Fertility, Conception rate, Prolificacy), relevant indicators in the growth phase (Weight at birth, weight at weaning, post-weaning growth, feed conversion, resistance to internal parasites) can be generated. Characteristics of importance for sheep destined for breeding, where conformation characteristics stand out (conformation of the jaws, conformation of the legs and hooves, conformation of the shoulders and loins). Wool production indicators (color, tensile strength, fiber diameter). In general, the measurement of indicators can be the basis for inferring desirable traits that are transmitted from one generation to another, which is estimated with heritability values, which is the proportion of phenotypic variation that is transmitted to offspring and is measured from 0 to 1, where values close to 1 indicate high heritability, such as conformation traits, values close to one, such as reproductive indicators, require environmental strategies for their improvement, since they are not very heritable. Intermediate values are improved in the medium term. Repeatability is another estimator used in the selection of new progenitors, where high values imply that the best measurable behavior in sheep at an early age can be repeatable over time, thus favoring the early selection of individuals with heritable and repeatable traits. The monitoring of productive indicators and the values of heritability and repeatability can be useful concepts in the genetic improvement of sheep.

## Keywords

Sheep, rural environment, genetic improvement, genetic parameters, sheep breeds.

## Introducción

La ovinocultura se considera una actividad secundaria de la agricultura (Bobadillo y Mauricio, 2019). En México ha formado parte de la sociedad, en especial de la población rural, que se ha dedicado a la cría y reproducción de ganado ovino criollo. Debido a que el ovino es un animal muy rústico y de fácil adaptación, lo hace por excelencia apto para criar en cualquier tipo de hábitat, y es por ello que la mayoría de la producción se ha desarrollado de manera extensiva (Orona y López, 2014) y sin asesoramiento de especialistas en el tema. Debido a la falta de implementación de tecnologías, técnicas correctas de manejo, que incluye diseño de la infraestructura, nutrición, sanidad, es lo que en la actualidad lleva a la producción ovina a presentar déficit en sus producciones ovinas, aunado a que en el área de la genética, es un tema en el que muchos de los productores no tienen interés.

Sin embargo esto no representa la totalidad de productores en el país, ya que en los últimos 10 años, un pequeño porcentaje de productores se han visto interesados en la implementación de razas que ayuden al crecimiento de la misma tales como: Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Corriedale, además de razas de pelo como lo son la Dorper, Katahdin, Pelibuey, Black belly además de razas especializadas para la producción de lana como: Debouillet, Merino australiano y Lincoln (SADER, 2017).

A pesar de la creación de organismos que brindan asesoría para que el productor pueda amentar su producción, aun no se tienen avances suficientes para que México se convierta en un país alto productor. Por ello, en este documento se realizaron investigaciones documentales, que puedan conjuntar información necesaria de las bases de la mejora genética aplicada en ovinos, los conceptos principales y el desarrollo en esta área, que se encuentra limitada en su desarrollo, sobre todo en la ovinocultura de tipo familiar.

La capacidad de producción del ovino, o de todo animal de interés pecuario para consumo humano, no puede ser más allá de lo que su genética le permita y la expresión máxima que se puede manifestar en un animal será la combinación de su genética más el ambiente en que se desarrolle. Esta es una premisa máxima de la ciencia animal. En esta premisa están implícitos varios conceptos que permiten entender el cómo se puede seleccionar para que una determinada población animal, sea portadora de los mejores genes productivos, que permitirá mayor producción de carne o de lana, siempre que no sea limitado por algunos factores, como puede ser la alimentación, el estado de salud o las instalaciones donde se alojen los animales. De acuerdo con lo anterior es necesario entender los diferentes conceptos que se utilizan en la mejora genética de los animales, ya sea por medio de la selección o bien con la introducción de animales mejoradores de las características productivas del rebaño; sin embargo en algún momento estas acciones pueden verse limitadas ya que los genes no son visibles, en consecuencia se deben realizar estimaciones y ponderaciones mediante métodos indirectos para que la proporción de genes mejoradores de las características productivas en cuestión, ya sea de un animal o bien de un rebaño, aumenten en su frecuencia de expresión en el fenotipo del animal, por lo que la importancia de esta investigación radica en ayudar a comprender las bases técnicas necesarias para mejorar la genética del rebaño, y así mejorar su productividad y rendimiento.

Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivo describir los conceptos y acciones principales de la mejora genética en la producción de ovinos.

### Metodología

Esta investigación es de tipo documental, para lo cual se recurrió a la consulta de bases de información, principalmente ubicadas en la biblioteca digital de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, a partir de donde se obtuvieron documentos relacionados con el tema, mismos que se analizaron y se retomaron ideas y conceptos para la construcción de este documento.



## Resultados y discusión

### Situación actual de la mejora genética de ovinos en México

En el país se ha observado que el consumo de carne de ovino ha ido en aumento desde hace ya varios años, su principal destino es el mercado tradicional, donde se utiliza principalmente para la elaboración de platillos típicos tales como mixiotes de carnero, barbacoa, birria, ataúd, pastor, y otros de menor importancia; a su vez la venta de animales en pie y la venta de lana sucia (De Lucas *et al.*, 2003). En el año 2016, se estimó una producción nacional de ovinos para pie de cría de casi 118 mil cabezas, de las cuales se obtuvieron 60,300 toneladas de carne en canal, y de esa cantidad un 95 % se destinó principalmente para la elaboración de barbacoa, aunado a esto una producción de lana sucia, de 4,854 toneladas, misma que se utiliza en el área industrial o artesanal para convertirse en hilos y tejidos de confección (SADER, 2017). Para el año 2020 se calculó que existían 8,725,882 cabezas de ovinos (SIAP, 2021). Determinando entonces, un consumo per cápita entre 0.800 a 1.0 kg (Valadez & Jose, 2020). Sin embargo, aunque exista un aumento en la producción, esta resulta insuficiente para cubrir la demanda nacional, recurriendo entonces a importaciones de animales para abasto, canales, vientres y sementales (Arteaga, 2000).

Estudios realizados en los últimos años, revelan que este desabasto dentro del país se ha generado por la existencia de rebaños en pastoreo con bajos índices productivos y reproductivos, pie de cría de dudosa calidad genética y carencia de información fidedigna de indicadores económico-productivos (Vega, 2003). Debido a que la producción de ovinos ha sido apoyada en la crianza de traspatio, en donde la mayoría del ganado es de tipo criollo (SADER, 2017).

En México existen dos sistemas principales de producción, el extensivo e intensivo, siendo el primero, el de mayor practica dentro del país, como sistemas tradicionales o de traspatio (Márquez, 2002), como ejemplo se describe al estudio realizado por Herrera (2019) en el sur de la Ciudad de México, el autor determinó que los productores de ovinos se les da la denominación de “gente de experiencia” ya que han sido ovinocultores por un promedio de  $17.2 \pm 4.0$  años, en dicho estudio se determinó también, que estas personas cuentan con una edad promedio de  $46.6 \pm 5.0$  años y una escolaridad de  $7.8 \pm 0.7$  años y que las unidades de producción a su cargo, consisten en pequeños rebaños de  $69.1 \pm 3.8$  cabezas que disponen de un área de pastoreo  $3.3 \text{ ha} \pm 1.0 \text{ ha}$  promedio.

Desafortunadamente, el sistema extensivo se realiza en algunas de las zonas marginadas del territorio, en donde el principal objetivo de la producción es, obtener productos como carne o leche, realizando una mínima inversión en temas de alimentación, infraestructura o reproducción (Muller, 2003). Un reducido número de productores únicamente recurren a médicos veterinarios cuando su rebaño presenta una enfermedad o afectación, dejando de lado la asesoría técnica, relacionada con la nutrición, reproducción, o aprovechamiento de sus recursos forrajeros para su producción (Herrera, 2019). Y por

ende se descarta por completo una asesoría en temas de manejo genético. Esto podría ser derivado a dos cuestiones, la primera una falta de acceso a este tipo de asesorías por el costo económico que esto conlleva y la segunda, las costumbres e ideas que tienen los productores sobre la manera en la que ellos han manejado a sus rebaños desde hace ya varios años, que les generan resultados favorables poco ortodoxos.

Dentro de las producciones de tipo intensivas, los ovinocultores han comenzado con la implementación de herramientas de mejora, como el uso de pedigrís, información fenotípica o registros de producción.

En el año 1981 se creó el Organismo de la Unión Nacional de Ovinocultores (OUNO) el cual agrupa a los criadores de ovinos especializados y de registro de México, es quien coordina los esquemas de mejoramiento genético de las razas ovinas, con base en los registros genealógicos y los controles de producción de las variables incluidas en los criterios y objetivos de selección de cada ovino (Ovinocultores, 2007).

Es importante reconocer que México cuenta con varias de las herramientas que le permitirán a los ovinocultores mejorar sus parámetros reproductivos, como se explicó anteriormente, existen algunos obstáculos que impiden que estas herramientas lleguen a todos los productores, por ello organismos gubernamentales y otras instancias públicas, servirán de medios para la comunicación y fomento de la implantación de planes de mejora genética, que generará como resultado el poder contribuir a satisfacer la demanda en la producción.

### Caracteres de importancia económica en la producción de ovinos

En el apartado anterior se mencionó la importancia de implementar acciones de mejora genética, con el fin de obtener un aumento en la producción, lo que a su vez generará mayor rentabilidad para aquellos productores que implementen estrategias de mejora. Hablando específicamente de mejora genética, el productor deberá comenzar sus estrategias de mejora, estableciendo el propósito de su producción, es decir si el rebaño estará enfocado en la producción de carne, producción de leche, producción de lana o algún sistema mixto.

Una vez definido el objetivo zootécnico de la unidad de producción, es recomendable tener claridad en los siguientes rubros, los cuales fueron establecidos por (Del Bosque, 2010):

#### 1. Especificar los sistemas de mejoramiento, producción y mercadeo.

En referencia al sistema de mejoramiento se puede considerar como la introducción de ovinos mejorados en sus características productivas, como puede ser el uso de hembras o machos con registro genealógicos, con certificado de pureza racial. En este sentido se debe considerar que el efecto de incluir un macho puro en el rebaño, puede ser una opción que genere mayor velocidad en el proceso de mejora, por la capacidad de poder empadrear a un grupo de hembras grande, mientras que el avance que se obtiene al utilizar hembras es más lento, ya que implica el desarrollo de la gestación, el crecimiento de las

crías hasta su etapa reproductiva y un número limitado de crías. La velocidad del progreso genético se puede incentivar con el uso de biotecnologías reproductivas, tal como la inseminación artificial, la transferencia de embriones, sincronización del estro, etc.

Respecto al sistema de producción, se debe considerar las bondades de la raza en términos de su desempeño bajo condiciones de pastoreo o de estabulación; en condiciones de pastoreo es conveniente seleccionar razas rústicas, con alto desempeño en pastoreo y resistencia a parásitos, mientras que, en condiciones de estabulación, es conveniente obtener el alto rendimiento de manera individual.

Es claro que las prácticas de mejora que se implementen en la unidad de producción modificarán las características del producto final, por lo que es conveniente realizar el análisis de la cadena de mercadeo, para poder posicionar el producto mejorado y en consecuencia obtener el beneficio económico, producto de la mejora genética.

2. Identificar qué factores influyen en los ingresos y egresos del mantenimiento de los rebaños comerciales.

El balance económico de la unidad de producción nunca se debe dejar de largo, toda vez que la producción de ovinos se debe considerar siempre como un negocio pecuario, por lo que la relación costo beneficio deberá ser siempre a favor del productor. En este rubro se debe considerar que la alimentación es el concepto que ocupa el mayor porcentaje en los costos de producción, por lo que es el egreso de mayor importancia en la producción diaria, por lo que es necesario establecer estrategias de compra de los insumos alimenticios, considerando el precio por unidad de nutriente, así como tener la capacidad de ajustar la dieta en función de los insumos que resulten en el menor costo de la ración.

3. Identificar y evaluar las características productivas que influyen en los ingresos y egresos.

Las características productivas del animal deberán estar asociadas con indicadores que permitan realizar la evaluación del proceso de producción, en este sentido realizar la categorización de indicadores productivos que están asociados con los ingresos y egresos, como puede ser la ganancia diaria de peso, conversión y eficiencia de alimentación, costo de producción de un kilo de carne, costo de alimentación con respecto a ingresos.

4. Determinación del valor económico de cada característica.

En función del objetivo zootécnico de la unidad de producción, se deberá de realizar una jerarquización de los indicadores productivos, de tal manera que se pueda implementar su seguimiento, ubicando cuáles son los indicadores de mayor relevancia para el sistema de producción que se implemente y en consecuencia realizar mejoras que impacten de manera positiva a los indicadores identificados como prioritarios.

Cada uno de los puntos anteriores es una pequeña guía que se propone sea adoptada por los productores, en donde lo primero a realizar es la elección de la raza que se utilizará en el sistema de producción, esta selección deberá ser de acuerdo con el propósito,

el tipo de alimentación y manejo (extensivo, semi-intensivo e intensivo) que mejor le convenga al criador y posteriormente investigar el proceso de mercadeo de su producción.

Cuando los objetivos de la producción se han establecido, lo siguiente es establecer un criterio de selección, por ejemplo, para una producción que tiene como objetivo criar corderos para el abasto, el criterio de selección será, obtener kilogramos totales de cordero por oveja al destete. Los criterios de selección determinan cuales deberán ser las características de importancia económica, para el ejemplo anterior, se establecerán las siguientes características (1) el número de corderos destetados y (2) el peso individual de los corderos al destete.

A continuación, se describen algunas de las principales características de importancia económica que ayudaran a establecer los criterios de selección.

### Caracteres de importancia económica en la producción de carne

El valor y la cantidad de carne que se produce dependerá principalmente de: número de animales, su peso, categoría, terminación y conformación. Por ello se ha determinado dos fases para la producción de carne ya que, en ambas se reconocen distintas características de interés, que deben ser evaluadas con meticulosidad, ya que desde ahí se comienza a visualizar si un animal cumple o no con las características correspondientes y en caso de que no, será el momento exacto para poder tomar decisiones correctas y basadas en criterios específicos.

### Caracteres relevantes en la fase materna

La fase materna es quizá la más importante ya que es aquí donde comienza el éxito de la producción, esto es porque comienza la elección de hembras que serán los vientres y reemplazos de la producción.

- **Fertilidad:** Es decir el número de ovejas que paren del total puestas a servicio. Se mide con la siguiente fórmula:

$$(TF = \text{Número de ovejas paridas} / \text{número de ovejas expuestas} \times 100)$$

(Cansino & Herrera, 2009).

- **Tasa de concepción:** Indica el promedio de ovejas que expuestas al servicio, resultaron positivas a la gestación. Se mide con la siguiente fórmula:

$$(\%TC = \text{número de ovejas detectadas gestantes a los 35 d} / \text{número de ovejas expuestas} \times 100)$$

(Cansino & Herrera, 2009).

- **Prolificidad:** indica el promedio de corderos nacidos por oveja. Se mide con la siguiente fórmula:

$$(P = \text{número de corderos nacidos} / \text{número de ovejas paridas})$$

(Cansino & Herrera, 2009).

**Caracteres relevantes en la fase de crecimiento.**

En esta fase el productor deberá evaluar la capacidad de crecimiento de los corderos, su peso corporal, terminación y conformación, y determinar si las prácticas de manejo son funcionales.

- **Peso al nacimiento.** Esta característica se encuentra relacionada positivamente con la supervivencia y con el crecimiento de los corderos durante la lactación. Se evalúa antes de las primeras 24 h de haber nacido. Esta característica es influenciada por otras características como, aquellas de tipo genético, la edad de la madre, el sexo del cordero, el tipo de nacimiento (simple vs múltiple), la estación y año de nacimiento, alimentación de la madre durante la gestación, manejo y estado sanitario de las reproductoras (Lembeye & Castellaro, 2014). Algo importante a señalar, es que corderos con pesos muy bajos generan un incremento en la mortalidad predestete (Del Bosque, 2010).
- **Peso al destete (PD).** El destete se debe realizar entre los 55 y los 95 días de edad del cordero y se toma el peso ajustado a los a los 75 días de edad. Cuando se desteta a un grupo de corderos con días de diferencia y se necesita ajustar el peso de la camada de manera general a los 75 días, se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Índice de PD75} = \left( \frac{\text{PD75 individual}}{\text{PD75 promedio del grupo contemporáneo}} \right) \times 100 \text{ (Del Bosque, 2010)}$$

En donde PD75, será el peso de un cordero que fue pesado a los 75 días y se tomará el peso promedio de la camada contemporánea que será la variable PD75 promedio de grupo contemporáneo

- **Crecimiento posdestete.** Estará determinado por el potencial del individuo para realizar la conversión eficiente del alimento. Se pueden tomar dos medidas, una a los 120 días y otra a los 150 días edad, y con esto verificar que el cordero está realizando una buena conversión alimenticia y para su estimación, se puede realizar basándose en la fórmula de Brody y utilizando el procedimiento NLIN del programa computarizado estadístico SAS. (Vergara,2016)

Formula de Brody

$$y_i = \beta_0 (1 - \beta_1 e^{-\beta_2 t_i})$$

Dónde:

$Y_1$  = peso observado a la edad t (días).

$\beta_0$  = peso asintótico.

$\beta_1$  = constante de integración.

$\beta_2$  = tasa de madurez. (Vergara,2016)

- **Conversión de alimento.**  
Se define como la cantidad de alimento consumido necesario para incrementar un kilo de peso vivo. Un mayor consumo de materia seca implicaría una mayor ganancia de peso vivo y una mejor conversión del alimento (Ceballos, 2011).
- **Resistencia a parásitos internos.**  
La muerte de corderos jóvenes por infestación de nemátodos es uno de los principales problemas que se tienen dentro del territorio mexicano, es por ello que esta característica debe ser controlada por los productores a fin de evitar pérdidas económicas por muertes en su rebaño (Salgado, 2017).  
La identificación de los animales resistentes a los parásitos se determina, en su gran mayoría, por conteo de huevos de larvas, en heces de los ovinos, sin embargo en los últimos años se ha identificado otras técnicas para selección de los ejemplares resistentes; se trata de estudios computarizados que permiten mediante genes, determinar la inmunidad como por ejemplo, GWAS (Genome-Wide Association Studies) que permiten identificar polimorfismos genéticos sencillos (SNP) que no solo identifican variaciones en regiones del ADN que codifican proteínas sino también de regiones reguladoras, como los chips ovinos OvineSNP50 u OvineSNP700 genotyping BeadChip (Illumina), con los que se pueden detectar simultáneamente más de 50.000 SNP (Rojo & Gonzales, 2018). Una vez identificados mediante inmunidad genómica, se podría implementar el sistema de desparasitación FAMACHA (Martínez & Aguirre, 2010), en donde se busca disminuir el costo de laboratorio y a su vez el uso de tratamientos.

### Características de importancia para ovinos destinados para pie de cría.

- **Características de conformación.**  
Estas características están diseñadas para evaluar el estado físico y la productividad de los animales, que serán evaluadas en los corderos después de los 4 meses de edad (Valadéz, 2020). En este aspecto el referente siempre serán las características determinadas para el estado ideal de la raza, como por ejemplo el color de la capa, presencia/ausencia de lunares, etc.
- **Conformación de las mandíbulas.** Se evalúa la alineación de la mandíbula inferior en relación con la mandíbula superior, la clasificación se muestra en el **Cuadro 1**. Lo que se busca es una calificación al ejemplar de 1 punto, que será indicativo que hay una coincidencia con los dientes incisivos superiores y el rodete dentario superior (**Ilustración 3**). El que el ejemplar cumpla con esta característica brinda la seguridad al productor de una mayor conversión alimenticia (Vilaboa, 2010), ya que el proceso de rumia se lleva a cabo de manera correcta, pero sobre todo asegura la cosecha del forraje en condiciones de pastoreo de los ovinos.
- **Conformación de las patas y pezuñas.** Se realiza la evaluación de la orientación y a la angulación de los corvejones y menudillos en relación con las pezuñas (**Cuadro 2**). Una calificación de 1 punto será indicativa de una buena conformación de aplomos, extremidades en total relación al resto del cuerpo, esto brinda una solidez al cuerpo y permiten darle al animal, fuerza para su desarrollo, crecimiento y locomoción (Pumará, 2006), además del soporte que tanto las hembras y machos requieren para realizar la cópula.

Cuadro 1. Rubros para evaluar la conformación de las mandíbulas y su escala de 1-5.

Calificación	Indicativo
1	Mandíbulas superior e inferior, alineadas perfectamente y los dientes se encuentran descansado sobre la encía.
3	Mandíbula inferior es ligeramente más corta o ligeramente más larga que la mandíbula superior
5	El acortamiento o alargada, sobresale de la cavidad maxilar. Pronagatismo marcado.

(Del Bosque, 2010)

Cuadro 2. Rubros y calificaciones para evaluar la conformación de patas y pezuñas.

Calificación	Indicativo
1	Extremidades derechas, con una correcta separación entre miembros delanteros y entre los traseros, da la apariencia de formar un cuadro; angulación moderada de los corvejones y los menudillos.
3	Angulación significativa de los corvejones, con extremidades y pezuñas orientadas ligeramente hacia adentro o hacia afuera y/o menudillos ligeramente débiles.
5	Existe una angulación muy marcada de los corvejones; extremidades y pezuñas orientadas hacia dentro, tocándose los corvejones; o extremidades orientadas hacia afuera, con corvejones muy separados; y/o menudillos muy débiles.

(Levín, 2001)

- **Conformación de las paletas y el lomo.** Esta característica busca evaluar en el ovino la conformación de las paletas y su posición en relación con el cuello y el lomo, se mide en una escala discontinua del 1 al 5 (Del Bosque, 2010; cuadro 3) entonces un aspecto físicamente equilibrado del animal y por ende la posibilidad de abrirse paso en el mercado.

Cuadro 3. Rubros para evaluar la conformación de las paletas y el lomo y su escala de 1-5.

Calificación	Indicativo
1	Paletas angulares y un lomo perfectamente recto entre la parte superior de las paletas y la cadera
3	Paletas caídas o elevadas, en el primer caso se forma una cresta entre ambas paletas, y en el segundo caso se forma una hendidura; el lomo se hunde ligeramente detrás de las paletas.
5	Paletas ubicadas por arriba (o por debajo) del lomo creando una depresión profunda en el mismo.

Del Bosque (2010).

### Caracteres de importancia en la producción de lana

Los siguientes rubros son indicadores que definirán la calidad de vellón y su precio en el mercado.

#### Diámetro medio de fibra

Cada una de las fibras se encuentran segregadas en un folículo piloso y consta de una cubierta externa escamosa (lo que provoca el enfieltado) (Tico, 2009) siendo esta última la

característica que se espera en las fibras; se mide en micras ( $\mu$ ) y los valores oscilan entre 16  $\mu$  para las más finas hasta 35  $\mu$  para las más gruesas (**Cuadro 4**).

### Contaminación

Esta característica depende mucho del manejo que se tenga con el ganado, es decir, de prácticas de y medidas que el productor siga para evitar que el vellón se ensucie ya que se toma en cuenta al contaminante remanente que se obtiene posterior a la etapa del lavado. Lo más importante para esta característica es determinar el contenido y tipo de materia vegetal (estimado en porcentaje de peso seco) esto debido a que la remoción es un costo importante para la industria (Levín, 2001).

Cuadro 4. Clasificación de las fibras en micras y sus características.

Micras ( $\mu$ )	Clasificación	Características
Menor a 16 $\mu$	Ultrafinas	Fibras con alta capacidad de enfieltramiento
24,5 $\mu$	Finas	Las fibras finas que tienen escamas más numerosas son también más elásticas y propensas, a la fluencia, por lo que se requiere un cuidadoso lavado de las prendas.
Mayor a 35 $\mu$	Gruesas	Estas fibras no enfieltran tan fácilmente debido a que en su estructura presentan escamas mayores y más planas.

### Resistencia a la tracción

Se definirá como el promedio de la fuerza de tracción por unidad de sección a realizar para romper cada una de las mechas del lote. Se mide en Newton por Kilotex.

En caso de encontrarse con lanas quebradizas, el punto de rotura pasa a ser una característica a tener en cuenta y representa de forma porcentual la posición donde quiebran las mechas del lote (%Punta-Medio-Base). En estos casos de lanas débiles es importante que el porcentaje de roturas al medio que sea menor al 45% para que no disminuya la longitud final de fibras en el peinado (Hm) y condicione su grado de hilabilidad (Esteban & Gomez, 2004). Esta característica es importante ya que las lanas débiles, sufridas se cortan con facilidad, se determina entonces que, lanas por debajo de 30 a 35 micras se deberán excluir del mercado.

### Largo de mecha

Se toma en cuenta a las fibras del desarrollo final anual del crecimiento de la fibra, ya que este tamaño será el que determine fuertemente en el largo medio de fibras en la lana peinada. Esta característica representa el promedio de longitud de las mechas en el lote y se mide en milímetros (mm) (Esteban & Gomez, 2004). La medida del largo de la mecha que se toma en cuenta es de 9 a 9.5 cm, las mechas menores, es decir las más cortas, se deben descartar de la producción.



## Color

Se determina de manera subjetiva sobre lana sucia y puede también valorarse objetivamente con el color, es una característica determinada por el mercado y la industria está interesada en que el color sea lo más blanco posible, ya que permite que la lana sea teñida a una gama más amplia de colores (Pascual, 2018).

## Valores de heredabilidad y repetibilidad

La mejora genética animal comenzó a tener un gran avance desde hace ya varios años, con la selección de las especies que cumplieran con las características que se consideraban necesarias para aumentar la producción. En la ovinocultura durante el siglo XVII la mejora de la calidad de la lana había comenzado a observarse en los países de España y Francia (Lacadena, 1968). Por ello se define al mejoramiento genético como un proceso, el cual, mediante la implementación de conceptos y tecnologías, busca aumentar las ganancias productivas y reproductivas de la producción de ovinos, esto se logra mediante la selección de las características heredables que sean del interés económico del productor. Como se mencionó anteriormente, la mejora genética comenzó de manera empírica con la selección de los individuos que “produjeran más y de mejor calidad”, en la actualidad se persigue el mismo objetivo, pero ahora utilizando nuevas tecnologías y poniendo en prácticas los parámetros genéticos que permitirán realizar la comparación de especies para poder tomar la mejor decisión para establecer un programa de mejoramiento genético (Vilela, 2014); y dentro de estos parámetros se encuentran principalmente la heredabilidad y repetibilidad.

La heredabilidad ( $h^2$ ) se define como una proporción de la variación fenotípica total que se debe a la variación genética entre los individuos (Oldenbroek & Liesbeth, 2015), permite cuantificar el parecido entre el rendimiento de la progenie y el de los progenitores y sus valores varían desde 0 a 1 (Vilela, 2014). Se representa mediante la siguiente fórmula:

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

En donde:  $h^2$  en la heredabilidad,  $V_A$ , será el valor genético aditivo, mientras que  $V_P$ , el valor fenotípico total.

Por ello se puede definir a la heredabilidad como el valor genético aditivo de un carácter expresado como una proporción del valor fenotípico total.

Por otra parte, se define como repetibilidad (R) a la medida de cuánto se corresponde una medida con otra sobre un mismo objeto bajo condiciones similares (Oldenbroek & Liesbeth, 2015), en palabras más sencillas, la repetibilidad será la medida de las veces en las que se “repite” cierta característica en una población (Vilela, 2014). Y gracias a ella se podrá establecer cuanta precisión puede determinarse un carácter, ya que solo estará

influenciada por errores en la medición y por el transcurso del tiempo (Oldenbroek & Liesbeth, 2015), es decir que los valores son influenciados por la genética y el ambiente, y es así como se tiene la siguiente fórmula:

$$R = \frac{V_A + V_D + V_I + V_{EP}}{V_P}$$

En donde:  $V_A + V_D + V_I$  serán los componentes de la varianza fenotípica y  $V_P$  representa la varianza ambiental (Vilela, 2014).

Como se mencionó en los párrafos anteriores la heredabilidad y la repetibilidad juegan un papel fundamental al momento de tomar decisiones para la mejora genética, por ello a continuación se enlistan algunas de las características de interés económico para la ovinocultura y sus valores tanto de heredabilidad como repetibilidad.

En la aplicación de estos conceptos en los aspectos productivos se deberá considerar el valor de la heredabilidad, entre más cercano a uno significa que la característica es más heredable, dicho de una manera simple, significa que la descendencia tendrá un parecido alto a los progenitores y que los valores de repetibilidad, entre más grandes sean, se puede implementar una selección temprana, ya que la probabilidad de que un individuo que muestre superioridad al destete, esta superioridad se mantenga en la vida adulta.

### Valores de heredabilidad

Para determinar los valores de heredabilidad de cada característica de importancia económica, gracias al avance de la tecnología, hoy en día se pueden determinar mediante sistemas computarizados que arrojaran el cálculo de cada característica de manera segura y rápida. Los valores de heredabilidad pueden variar de 0 a 1; cuando existen valores igual o inferior a 0 o 0.05 , significa que nada de la variación en el carácter es debida al componente genético y como resultado la mejora seria nula, a diferencia de presentar valores de heredabilidad igual a 1, será indicativo que no existe variación ambiental presente y por ende el valor fenotípico es igual al valor de cría, dando como resultado una selección razonable; y por ultimo si existen valores con una heredabilidad de 0,7, es considerada muy alta y por ende una selección exitosa (Agropecuarias, 2019), en el **Cuadros 5,-8** se pueden observar algunos ejemplos de caracteres y su heredabilidad.

Cuadro 5. Valores de heredabilidad para las principales características de producción de carne, en la etapa de destete y características maternas

Objetivo de Producción	Característica	Heredabilidad (h <sup>2</sup> )
Ovinos de carne	Supervivencia al destete	0.05
	Fertilidad	0.07
	Prolificidad	0.08
	Número de corderos/gestación (fecundidad)	0.10

(Cardona, 2020)

Cuadro 6. Valores de heredabilidad para las principales características de producción de carne, del posdestete.

Objetivo de Producción	Característica	Heredabilidad (h <sup>2</sup> )
Ovinos de producción de carne	Peso al destete	0.25
	Ganancia diaria de peso posdestete	0.35
	Eficiencia de conversión	0.35

(Dominguez & Rodriguez, 2015)

Cuadro 7. Valores de heredabilidad para las principales características de producción de carne, en la etapa de cebo o engorde.

Objetivo de Producción	Característica	Heredabilidad (h <sup>2</sup> )
Ovinos de carne	Rendimiento de la canal	0.20
	Ganancia diaria de peso	0.25
	Proporción magro de la canal	0.35
	Peso final	0.40

(Hides & Webb-Ware, 2010)

Cuadro 8. Heredabilidad de las principales características de ovinos de producción de lana.

Objetivo de Producción	Característica	Heredabilidad (h <sup>2</sup> )
Ovinos lana	Peso del vellón limpio	0.40
	Diámetro de la fibra	0.45
	Longitud de la fibra	0.50
	Peso del vellón graso	0.60

(Matinez & Vasquez, 2006)

En los Cuadros anteriores se observan algunas de las características de importancia económica para la ovinocultura, dentro de los valores existen algunos con una heredabilidad baja como es el caso de la supervivencia al destete, para corregir esos valores el ovinocultor deberá revisar en qué tipo de ambiente se está desarrollando su destete, es decir, verificar que puntos como la alimentación de la madre y la situación sanitaria tanto de la madre, como de los corderos y de los corrales en los que se mantienen, se lleven a cabo de manera eficiente y de acuerdo a las buenas prácticas de producción de ovinos, al determinar el punto de la deficiencia se concluye que cuando la heredabilidad es baja, son los factores ambientales los que pueden dar mejora en la característica medida, pero no es heredable.

### Valores de repetibilidad

Dentro de la repetibilidad, se establece que solo está influenciada por errores en la medición y por el transcurso del tiempo (Oldenbroek & Liesbeth, 2015). Para comprender mejor se propone el siguiente ejemplo: En una granja se registra el tamaño de la primera camada, en la cual se obtienen dos corderos, nace una segunda camada en la cual nacen la misma cantidad de corderos y adicional, se obtiene información extra sobre el rendimiento de la madre,

y por último, se registra una tercera camada también con los datos de la tercera camada, y tal vez, incluso la cuarta camada. Para este ejemplo se está evaluando el tamaño de la camada, el cual es heredable, y en cada uno de los partos se obtuvieron datos de registro, dentro de los cuales se incluyen información con influencias genéticas y ambientales que determinarán el porqué de las similitudes entre tamaños de camadas. La correlación entre un registro y los registros posteriores es la repetibilidad (Oldenbroek & Liesbeth, 2015).

### Conclusiones

Los caracteres de importancia económica en la producción de ovinos debe ser la base para iniciar un programa de mejora genética, este proceso inicia con la toma de registros y su análisis para identificar a los animales que presentan la mejor valorización numérica de ese indicador y en consecuencia deberán ser los candidatos a ser progenitores de la siguiente generación. De cada indicador se deberá conocer el valor de heredabilidad y repetibilidad. Los caracteres reproductivos, presentan baja heredabilidad, lo que implica que para mejorar estas características por procesos de selección será a largo plazo, por lo que para su mejora inmediata, es necesario recurrir a estrategias de manejo ambiental, tal como la alimentación. Valores de heredabilidad intermedia, la respuesta en su mejora es en el mediano plazo, tal como las características productivas de ganancia diaria de peso. Valores con heredabilidad alta, tal como las características anatómicas, los resultados que se obtienen en el proceso de mejora son en corto plazo, por lo que se debe tener cuidado con la presencia de caracteres anatómicos no deseables, porque su diseminación puede ser alta en el rebaño en corto tiempo.

### Referencia citada

- Agropecuarias, F. d. (13 de Septiembre de 2019). Heredabilidad y respuesta a la selección. Obtenido de Facultad de ciencias agropecuarias Web site: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramamientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/respuesta-a-la-seleccion.pdf>
- Aké, J. (2017). Efecto de rancho y raza del semental en el porcentaje de gentación de ovejas. Avances de la investigación sobre la producción ovina en México, 70-248.
- Bobadillo, E., & Pera, M. (2019). Evolución de la ovinocultura en México. Saber más, 1-5.
- Cansino, A., & Herrera, C. (2009). Tasas de concepción, fertilidad y prolificidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos poliinsaturados. Universidad y Ciencia Vol.25, 3-5.
- Cardona, K. (2020). Estudios de asociación genómica en ovinos de América Latina. Revista mexicana de la ciencia, 1-15.
- Ceballos, D. (2011). Engorde de corderos en condiciones de confinamiento. Ganadería 41, 183-186.

- De Lucas *et al.*, 2003
- Del Bosque, A. (2010). Guía técnica de programas de control y producción y mejoramiento genético en ovinos. México: Conargen.
- Dominguez, J., & Rodriguez, F. (2015). Evaluaciones genéticas en ovinos. Chihuahua: SAGARPA.
- Esteban, G. R., & Gomez, J. (2004). Calidad de lana: Importancia de las mediciones objetivas en la Comercialización e Industrialización de la Lana. *Ganadería* 11, 43-46.
- Herrera, J. (15 de Agosto de 2019). Caracterización de los rebaños ovinos en el sur de Ciudad de México, México. Obtenido de Revista Acta Universitaria: <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/1599>
- Hides, S., & Webb-Ware, J. &. (2010). *Sheep Farming for Meat and Wool*. Collingwood: CSIRO PUBLISHING.
- Lacadena, J. R. (1968). *Genética Aplicada*. Zaragoza: Estacion Experimental de Aula Dei.
- Levín, S. (20 de Agosto de 2001). Lanas. Parte I. Características y propiedades. Cómo se produce e industrializa : Universidad Nacional del Cuyo Web site. Obtenido de Universidad Nacional del Cuyo Web site: [http://ffyl1.uncu.edu.ar/IMG/pdf/LANAS-CARACTERISTICAS\\_Y\\_PROPIEDADES-PARTE\\_I.pdf](http://ffyl1.uncu.edu.ar/IMG/pdf/LANAS-CARACTERISTICAS_Y_PROPIEDADES-PARTE_I.pdf)
- Márquez, J. (1 de Mayo de 2002). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4680/T13130%20MARQUEZ%20HERNANDEZ,%20JUAN%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- De Lucas *et al.*, 2003
- Martínez, S., & Aguirre, J. (2010). Tecnologías para mejorar la producción ovina en México. *Revista Fuente* No. 5, 41-
- Muller, J. (19 de Noviembre de 2003). Curso de capacitación en mejoramiento genético de ovinos. Curso de capacitación en mejoramiento genético de ovinos. Argentina, Argentina, Argentina: INTA EEA esquel.
- Oldenbroek, K., & Liesbeth, V. d. (2015). *Animal Breeding and Genetics* fors. Países bajos: Wageningen University.
- Orona, I., & Lopez, J. (2014). Análisis microeconómico de una unidad representativa de producción de carne de ovino en el estado de México bajo un sistema de producción semi intensivo. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 2-10.
- Ovinocultores, O. d. (1 de Julio de 2007). Organismo de la Unidad Nacional de Ovinocultores. Obtenido de Organismo de la Unidad Nacional de Ovinocultores: [www.asmexcriadoresdeovinos.org](http://www.asmexcriadoresdeovinos.org)
- Pascual, I. (2018). Resumen rumiantes menores (ovinos). Sitio Argentino de Producción Animal, 1-11.
- Pumará, P. (2006). Aplomos. Sitio Argentino de producción animal, 98-104.

- Rojo, F., & Gonzales, J. (11 de Enero de 2018). Resistencia Genetica a Helmintosis digestivas. Obtenido de Sitio Argentino de Produccion animal: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_ovinos/39-Resistencia.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_ovinos/39-Resistencia.pdf)
- SADER. (29 de Noviembre de 2017). Gobierno de Mexico: La ovinocultura una actividad arropadora. Obtenido de Gobierno de Mexico: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-ovnocultura-una-actividad-muy-arropadora#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20en%20general%20el,Debouillet%20Merino%20australiano%20y%20Lincoln.>
- Sales, F. (6 de Octubre de 2005). Raza Suffolk Down . RAZAS OVINAS Y CAPRINAS EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Osorno, Chile, Chile.
- SIAP. (20 de Julio de 2021). Gobierno de México. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762>
- SIAP, S. d. (4 de Abril de 2018). Gobierno de Mexico:Blog una vista al atlas alimentario 2017 La lana otra cara del ovino. Obtenido de Gobierno de Mexico Web site: <https://www.gob.mx/siap/articulos/una-visita-al-atlas-agroalimentario-2017-la-lana-otra-cara-del-ovino?idiom=es>
- Tico, O. (2009). Cadena productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial , 73-80.
- Valadez, M., & Jose, C. (20 de Mayo de 2020). Buenas prácticas durante la comercialización de ganado ovino en México: BM editores. Obtenido de BM editores Web site: <https://bmeditores.mx/ganaderia/buenas-practicas-durante-la-comercializacion-de-ganado-ovino-en-mexico/#:~:text=En%20el%20caso%20de%20carne,entre%200.800%20y%201.0%20kg.>
- Vilaboa, J., & Bozzi, R. (2010). Conformación corporal de las razas ovinas Pelibuey, Dorper y Kathadin. Zootecnia Trop, 321-328.
- Vilela, J. L. (2014). Mejoramiento genetico en animales domesticos. Lima: Macro.

## Consumo aparente y el índice de cobertura de exportaciones de la miel en México

### Apparent consumption and the export coverage index of honey in Mexico

Rojas Rodríguez, Isaac Shamir<sup>1\*</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>2</sup>;  
Rossetti López, Sergio Ramón<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Sonora

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*shamir\_rojas@hotmail.com

#### Resumen

Este trabajo se enfoca en analizar la importancia de estudiar la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel en México. La balanza comercial es un indicador fundamental para medir la relación entre las exportaciones y las importaciones de un país. En el caso específico de la miel, es importante tener en cuenta la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente, ya que esto puede afectar tanto al sector productivo como al consumidor final. Este estudio justifica la necesidad de comprender la dinámica del comercio de miel y su relación con el consumo aparente, para poder identificar oportunidades de mejora en la cadena productiva y promover un comercio justo y sostenible. Además, este trabajo puede servir como base para futuras investigaciones en el ámbito de la apicultura y el comercio internacional de productos agrícolas. Los resultados arrojan tendencias negativas en la producción y el consumo per cápita de miel en México. En conclusión, la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es un tema relevante y actual que requiere de una mayor atención y análisis.

#### Palabras clave

Miel, Exportaciones, Importaciones, Balanza comercial y Consumo aparente

#### Abstract

This work focuses on analyzing the importance of studying the participation of exports and imports in the apparent consumption of honey in Mexico. The trade balance is a fundamental indicator to measure the relationship between exports and imports of a country. In the specific

case of honey, it is important to take into account the participation of exports and imports in apparent consumption, since this can affect both the productive sector and the final consumer. This study justifies the need to understand the dynamics of the honey trade and its relationship with apparent consumption, in order to identify opportunities for improvement in the production chain and promote fair and sustainable trade. In addition, this work can serve as a basis for future research in the field of beekeeping and international trade in agricultural products. The results show negative trends in the production and per capita consumption of honey in Mexico. In conclusion, the participation of exports and imports in the apparent consumption of honey is a relevant and current issue that requires greater attention and analysis.

### Keywords

Honey, Exports, Imports, Trade balance, Apparent consumption.

### Introducción

El estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es una tarea importante para entender la situación de la industria de la miel en un país determinado y su relación con el mercado global. La miel es un producto alimenticio básico y natural que se utiliza ampliamente en todo el mundo, y su comercio internacional ha crecido significativamente en las últimas décadas (FAOSTAT, 2022).

La participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel refleja la relación entre la oferta y la demanda de miel en un país, lo que puede influir en la producción, el comercio y el precio del producto. Si la producción local de miel es insuficiente para satisfacer la demanda interna, entonces el país debe importar miel para suplir su mercado interno, lo que puede aumentar la dependencia del país en los mercados internacionales y generar una balanza comercial deficitaria (FAO, 2021).

Por otro lado, si un país es un exportador neto de miel, esto puede reflejar una situación en la que el país tiene una capacidad productiva superior a su consumo interno, lo que puede ser beneficioso para la economía local, ya que genera ingresos en divisas a través de la exportación de miel. Además, la exportación de miel puede mejorar la calidad de vida de los apicultores locales y aumentar la inversión en el sector apícola, generando empleos y fomentando el desarrollo económico en las áreas rurales (Morse et al., 2017).

El estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel también puede ayudar a identificar las tendencias en el mercado global y la competencia entre los países productores de miel. Por ejemplo, si un país es un importador neto de miel, esto puede indicar que la producción local no es competitiva con la de otros países y que se requiere una mayor inversión en tecnología, capacitación y gestión para mejorar la eficiencia productiva (Pareek et al., 2018).

Además, el estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel también puede ayudar a los gobiernos a tomar decisiones políticas para fomentar el desarrollo del sector apícola y mejorar la competitividad en el



mercado global. Por ejemplo, un país que es un exportador neto de miel puede fomentar el desarrollo de la apicultura y la exportación de miel a través de incentivos fiscales, financiamiento y programas de capacitación. Por otro lado, un país que es un importador neto de miel puede implementar políticas para mejorar la eficiencia productiva y reducir la dependencia del mercado internacional (Morse et al., 2017).

La miel es un producto de gran importancia económica y nutricional, y su consumo a nivel mundial ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas (Gallai et al., 2009). Según datos de la FAO, la producción mundial de miel ha aumentado de 1.2 millones de toneladas en 1961 a más de 1.8 millones de toneladas en 2019, y se espera que continúe creciendo en los próximos años (FAO, 2021).

En este contexto, el comercio internacional de miel ha adquirido una gran relevancia, y los flujos de exportaciones e importaciones de miel han experimentado un aumento significativo en las últimas décadas (Baraldi et al., 2019). De acuerdo con la misma fuente, los principales exportadores de miel son China, Argentina, México, Nueva Zelanda y Ucrania, mientras que los principales importadores son Alemania, Estados Unidos, Japón, Reino Unido y España.

El análisis de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es un tema de gran interés para el sector apícola y para la investigación en comercio internacional. El consumo aparente de un producto se refiere a la cantidad de producto que se estima que ha sido consumida en un país, y se calcula como la suma de la producción nacional y las importaciones, menos las exportaciones (FAO, 2017).

El conocimiento de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es esencial para entender la dinámica del mercado internacional de miel, identificar los principales actores en el comercio y las oportunidades y desafíos que enfrenta cada país en el desarrollo de su sector apícola y en su participación en el mercado global. Además, el estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel permite a los países diseñar políticas comerciales y agrícolas más efectivas para el sector apícola, así como mejorar su capacidad de respuesta a los cambios en el mercado internacional de miel (Baraldi et al., 2019).

El estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es fundamental para el análisis del mercado internacional de miel y para el desarrollo del sector apícola en diferentes países y regiones. La comprensión de la dinámica del comercio de miel y su impacto en el consumo interno es esencial para mejorar la competitividad de los productores, promover la diversificación de mercados y contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades rurales (Gallai et al., 2009).

El estudio de la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel es una tarea importante para entender la situación de la industria de la miel en un país determinado y su relación con el mercado global. Este estudio puede ayudar a identificar las tendencias del mercado, la competencia entre los países productores de miel y las decisiones políticas necesarias para fomentar el desarrollo del sector apícola y mejorar la competitividad

en el mercado global. Además, puede reflejar la situación de la balanza comercial de un país y su dependencia en el mercado internacional de la miel. Por lo tanto, se recomienda que los gobiernos, organizaciones internacionales y empresas del sector apícola continúen promoviendo y financiando estudios sobre la participación de las exportaciones e importaciones en el consumo aparente de miel para poder tomar decisiones informadas y mejorar la sostenibilidad y competitividad de la industria apícola en el mercado global.

El índice de cobertura de exportaciones para la producción agrícola es importante porque puede proporcionar información sobre la capacidad de un país para competir en el mercado global y generar ingresos a través de sus exportaciones agrícolas. Si un país tiene un índice alto, significa que su producción agrícola es competitiva y está generando ingresos a través de las exportaciones. Sin embargo, si el índice es bajo, puede ser una señal de que el país está experimentando dificultades en el mercado global o que hay un exceso de oferta de productos agrícolas en el mercado interno.

Es importante tener en cuenta que el índice de cobertura de exportaciones no es la única medida para evaluar la competitividad de un país en el mercado global. La calidad de los productos, los precios, la eficiencia de la producción y la infraestructura son algunos de los factores adicionales que pueden influir en la capacidad de un país para competir en el mercado global. Además, el índice no refleja necesariamente el bienestar económico de los agricultores locales o la capacidad del país para satisfacer sus necesidades alimentarias internas.

En conclusión, el Índice de Cobertura de Exportaciones para la producción agrícola es una herramienta útil para evaluar la competitividad de un país en el mercado global. Sin embargo, su uso debe ser complementado con otras medidas y factores que afectan la capacidad de un país para competir en el mercado global y mantener la sostenibilidad de su producción agrícola.

### Materiales y métodos

El alcance de este trabajo es de nivel descriptivo para el periodo de tiempo comprendido de 1986-2020 utilizando datos de FAOSTAT y del INEGI, mediante el cual se pretende describir el consumo aparente, consumo per cápita y el índice de cobertura de exportaciones de miel en México para dicho periodo.

#### Consumo aparente

El cálculo del consumo aparente se puede realizar a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo Aparente} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Donde:

Producción: cantidad de miel producida en el país en un período determinado.

Importaciones: cantidad de miel importada al país en el mismo período.

Exportaciones: cantidad de miel exportada desde el país en el mismo período.

Esta fórmula nos permite conocer la cantidad de miel que se consume en el mercado nacional, considerando tanto la producción nacional como las importaciones y exportaciones. Es importante destacar que el consumo aparente no necesariamente refleja el consumo real de miel en un país, ya que puede haber variaciones en el inventario, el almacenamiento y el contrabando de este producto. Sin embargo, es una herramienta útil para tener una idea aproximada del consumo interno de miel y su relación con el comercio internacional.

Es importante mencionar que, para el cálculo del consumo aparente de miel, es necesario tener acceso a datos confiables y actualizados sobre producción, importaciones y exportaciones de miel en el país en cuestión. Estos datos pueden ser obtenidos de instituciones gubernamentales encargadas de la recolección y difusión de información estadística, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México o la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a nivel internacional.

### Índice de Cobertura de Exportaciones

Para calcular el Índice de Cobertura de Exportaciones, es necesario obtener los datos de las exportaciones, las importaciones y el consumo aparente de un país. Luego, se realiza el siguiente cálculo:

$$\text{Índice de Cobertura de Exportaciones} = (\text{Exportaciones netas} / \text{Consumo aparente}) \times 100$$

Donde las exportaciones netas son la diferencia entre el valor de las exportaciones y el valor de las importaciones.

Este índice mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente de un país, es decir, la participación de las exportaciones o las importaciones en el consumo de un país. Un índice mayor a 100 indica que las exportaciones superan al consumo interno.

Es importante destacar que el Índice de Cobertura de Exportaciones no es un indicador absoluto de la dependencia de un país de las importaciones o las exportaciones, sino que muestra la relación entre estos factores en un período específico de tiempo. Además, el Índice de Cobertura de Exportaciones es útil para evaluar la vulnerabilidad de un país ante cambios en el mercado internacional y la capacidad de un país para satisfacer su demanda interna de un producto determinado.

En el caso específico de la miel, el Índice de Cobertura de Exportaciones puede ser utilizado para evaluar la dependencia de un país de las importaciones de miel y su capacidad para satisfacer su demanda interna. Por ejemplo, un Índice de Cobertura de Exportaciones inferior a 100 indica que un país importa más miel de la que produce y puede ser una señal de que existe una oportunidad para aumentar la producción nacional de miel y reducir la dependencia de las importaciones (UN Comtrade, 2010).

El Índice de Cobertura de Exportaciones es una herramienta que se utiliza para evaluar el desempeño de las exportaciones de un país en relación con su producción interna. En el caso de la producción agrícola, el índice se utiliza para medir la relación entre el valor de las exportaciones agrícolas y el valor total de la producción agrícola de un país.

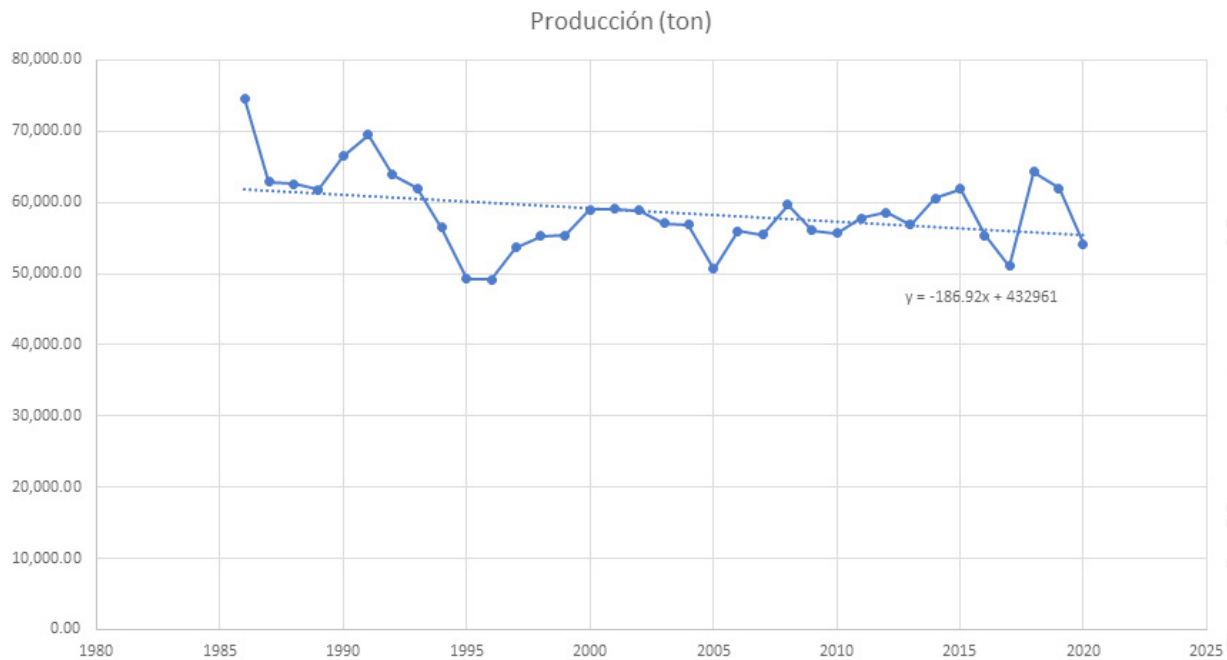
Resultados

Tabla 1 Balanza comercial y producción de miel en México

Año	Producción (ton)	Exportación (ton)	Importación (ton)	Consumo aparente (ton)	Índice de Cobertura de Exportaciones	Consumo per cápita
1986	74,613.00	57,992.00	30.00	16,651.00	348.10	0.220
1987	62,931.00	39,568.00	19.00	23,382.00	169.14	0.301
1988	62,573.00	39,297.00	67.00	23,343.00	168.06	0.294
1989	61,757.00	38,210.00	108.00	23,655.00	161.07	0.291
1990	66,493.00	43,767.00	20.00	22,746.00	192.33	0.274
1991	69,495.00	50,089.00	15.00	19,421.00	257.83	0.229
1992	63,886.00	36,093.00	15.00	27,808.00	129.74	0.320
1993	61,973.00	35,998.00	15.00	25,990.00	138.45	0.293
1994	56,432.00	30,279.00	49.00	26,202.00	115.37	0.288
1995	49,228.00	25,706.00	7.00	23,529.00	109.22	0.253
1996	49,178.00	28,910.00	4.00	20,272.00	142.59	0.213
1997	53,681.00	26,900.00	135.00	26,916.00	99.44	0.276
1998	55,297.00	32,441.00	74.00	22,930.00	141.16	0.230
1999	55,323.00	22,477.00	56.00	32,902.00	68.14	0.323
2000	58,935.00	31,114.94	58.40	27,878.46	111.40	0.268
2001	59,069.00	22,923.00	1,349.00	37,495.00	57.54	0.354
2002	58,890.00	34,457.00	787.00	25,220.00	133.51	0.234
2003	57,045.00	25,018.00	12.00	32,039.00	78.05	0.293
2004	56,917.00	23,374.00	9.00	33,552.00	69.64	0.302
2005	50,631.00	19,026.00	2.00	31,607.00	60.19	0.280
2006	55,970.00	25,473.00	2.00	30,499.00	83.51	0.267
2007	55,459.00	30,912.00	4.00	24,551.00	125.89	0.212
2008	59,682.00	29,646.00	2.00	30,038.00	98.69	0.255
2009	56,071.00	26,984.00	1.00	29,088.00	92.76	0.244
2010	55,684.00	26,512.00	120.00	29,292.00	90.10	0.242
2011	57,783.00	26,888.00	7.00	30,902.00	86.99	0.253
2012	58,602.00	32,040.00	8.00	26,570.00	120.56	0.215
2013	56,907.00	33,458.00	8.00	23,457.00	142.60	0.187
2014	60,624.00	39,152.39	0.30	21,471.91	182.34	0.169
2015	61,881.00	42,160.93	1.64	19,721.71	213.77	0.153
2016	55,358.04	29,098.35	1.01	26,260.70	110.80	0.202
2017	51,066.00	27,722.91	3.58	23,346.67	118.73	0.177
2018	64,253.03	55,674.58	1.57	8,580.02	648.87	0.064
2019	61,985.97	25,122.46	0.00	36,863.51	68.15	0.273
2020	54,165.28	22,617.56	0.00	31,547.72	71.69	0.231

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT e INEGI, 2023.

Gráfica 1 Producción de miel para los años 1986-2020



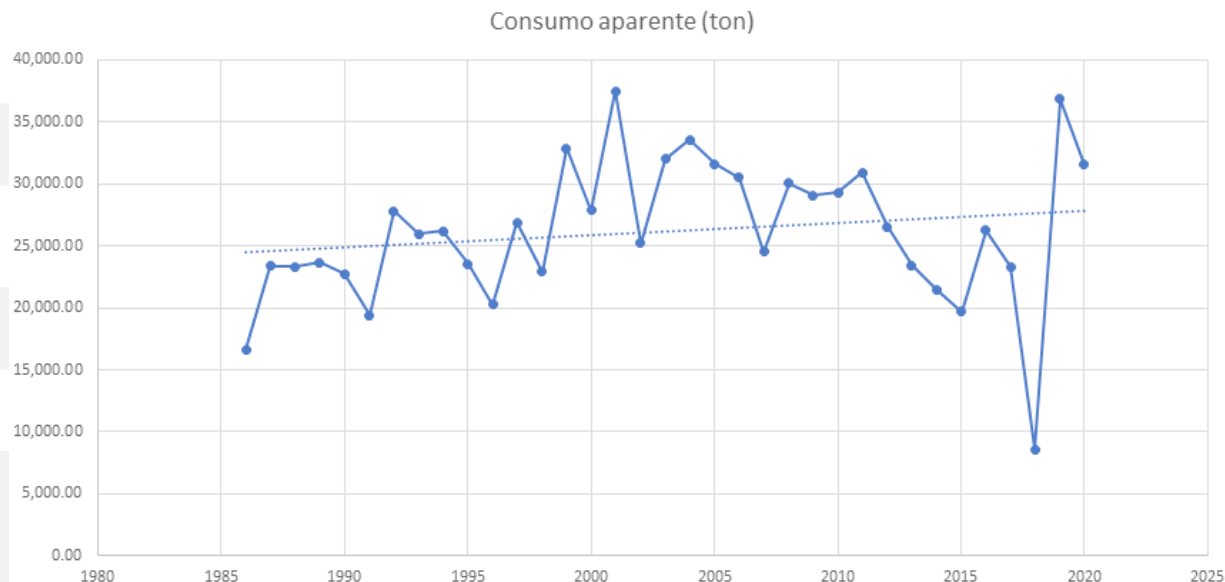
Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2023.

El coeficiente negativo de la variable “x” (-186.92) indica que a medida que aumenta el tiempo, la producción de miel disminuye. Además, el valor constante (432,961) indica que la producción de miel no puede ser inferior a ese valor, lo que sugiere que existe un límite inferior para la producción de miel.

En términos prácticos, esta ecuación sugiere que la producción de miel ha disminuido con el tiempo. Es importante tener en cuenta que esta ecuación solo proporciona una estimación y no necesariamente representa una verdad absoluta, ya que existen múltiples factores que pueden influir en la producción de miel, como la variabilidad climática, las prácticas agrícolas y la presencia de enfermedades.

El análisis de la ecuación de tendencia de la producción de miel sugiere una disminución en la producción de miel con el tiempo. Esto puede ser motivo de preocupación para la industria apícola y los consumidores de miel. Por lo tanto, es importante que se realicen esfuerzos para mejorar la producción de miel y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la industria apícola. Estos esfuerzos pueden incluir el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles, la investigación en nuevas técnicas de producción de miel y la inversión en tecnologías y capacitación para los apicultores.

Gráfica 2 Consumo aparente de miel en México para los años 1986 - 2020

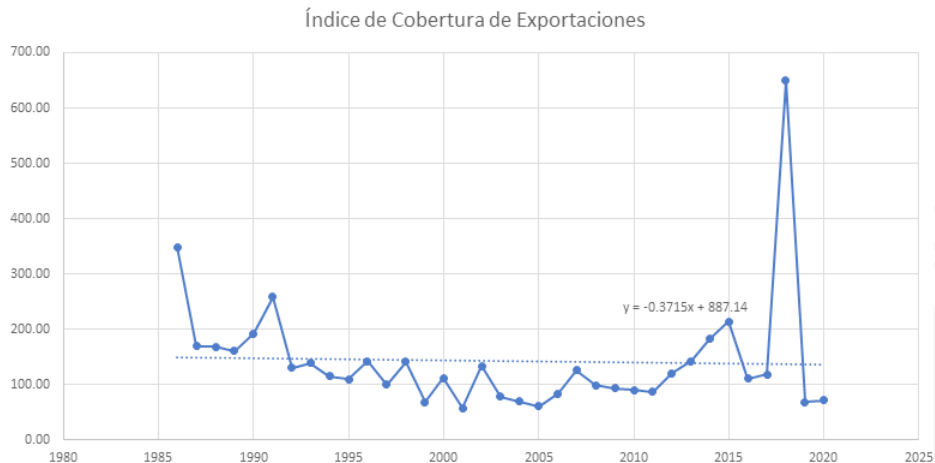


Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2023.

Del análisis descriptivo del consumo aparente de miel en México, se puede concluir que ha habido fluctuaciones significativas en la cantidad de miel consumida en el país durante los últimos años. El consumo ha variado desde un mínimo de 8,580.02 toneladas en 2018 hasta un máximo de 37,495.00 toneladas en 2001. El consumo aparente muestra una leve tendencia al alta en el periodo analizado. Esto puede ser preocupante para la industria apícola y para los consumidores de miel en México. Una posible explicación de este comportamiento puede ser el aumento de los precios de la miel, que ha provocado una disminución en la demanda. Otros factores pueden incluir la competencia de otros productos endulzantes, como el jarabe de maíz, y la falta de información y promoción sobre los beneficios de la miel.

Es importante que se realicen más investigaciones y análisis para comprender mejor las causas de la disminución en el consumo de miel en México y encontrar formas de aumentar la demanda y mejorar la competitividad de la industria apícola en el país.

Gráfica 3 Índice de Cobertura de Exportaciones 1986 - 2020

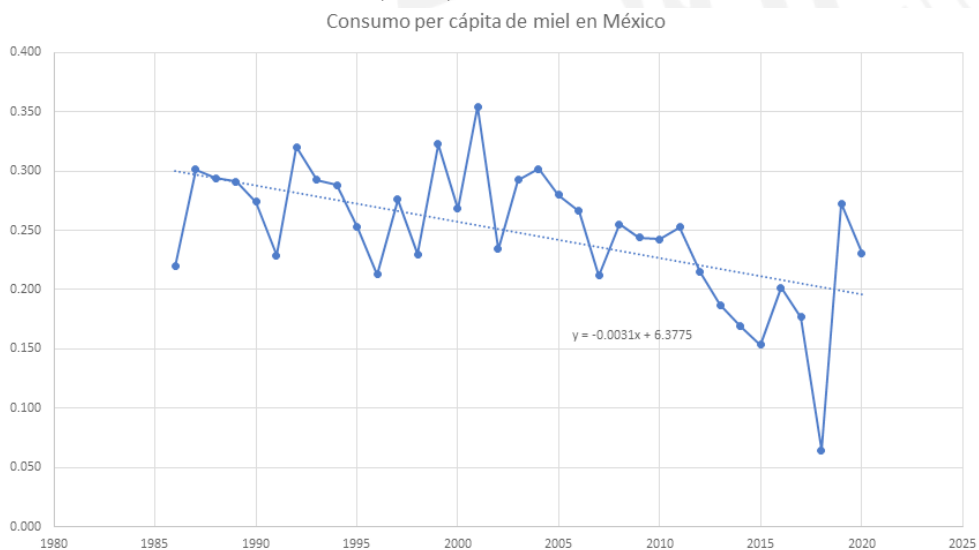


Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2023

A partir de los datos proporcionados, se puede observar que el Índice de Cobertura de Exportaciones (ICE) de la miel en México ha fluctuado considerablemente a lo largo de los años. En 1986, el Índice de Cobertura de Exportaciones fue de 348.10, lo que indica que se tenía un alto grado de exportación en la miel producida en México. Sin embargo, a lo largo de los años, el índice disminuyó significativamente, alcanzando su punto más bajo en 2001 con un valor de 57.54.

El índice ha tenido fluctuaciones, llegando hasta 648.87 en 2018. El alto ICE en 2018 puede deberse a los esfuerzos del gobierno y de la industria apícola para mejorar la comerciabilidad y la transparencia en la cadena de suministro de la miel. En 2019, el índice disminuyó nuevamente a 68.15, lo que sugiere que aún se requiere un mayor esfuerzo para mejorar la comerciabilidad en la industria de la miel en México.

Gráfica 4 Consumo per cápita de miel en México 1986 - 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT e INEGI, 2023

El consumo per cápita de miel en México ha disminuido en los últimos años. Una posible razón podría ser la falta de información nutricional clara y accesible para los consumidores en las etiquetas de la miel comercializada en México. Además, la competencia de otros edulcorantes, como el jarabe de maíz de alta fructosa, podría haber influido en la disminución del consumo per cápita de miel. El jarabe de maíz de alta fructosa es más barato que la miel y se utiliza comúnmente como edulcorante en muchos productos alimenticios procesados.

También se ha informado que la apicultura en México ha enfrentado problemas debido a la pérdida de hábitats de abejas, la contaminación del medio ambiente y los problemas de salud de las abejas. Esto ha llevado a una disminución en la producción de miel en el país y a un aumento en los precios. Aunado a esto, la falta de información nutricional clara en las etiquetas de la miel, la competencia de otros edulcorantes y los problemas en la producción de miel podrían ser algunos de los factores que han contribuido al descenso en el consumo per cápita de miel en México.

### Conclusiones

Después de analizar los datos presentados de la producción, exportación, importación, consumo aparente e Índice de Cobertura de Exportaciones de la miel en México durante el periodo de 1986 a 2020, se pueden observar algunas tendencias y patrones importantes.

En cuanto a la producción de miel en México, se puede observar una tendencia decreciente a lo largo de los años. La exportación de miel también ha experimentado un decrecimiento, sin embargo, México se mantiene como uno de los principales exportadores de miel en el mundo.

El declive en la producción de miel en México tiene implicaciones significativas para la economía del país, ya que la miel es uno de los productos principales de exportación. La disminución de la producción de miel también afecta a los apicultores, muchos de los cuales dependen de la venta de miel para su subsistencia.

Para abordar este problema, es importante que se tomen medidas para proteger a las abejas y fomentar la producción de miel. Esto podría incluir la promoción de prácticas agrícolas más sostenibles y la adopción de medidas para proteger a las abejas de los pesticidas. También podría ser necesario proporcionar apoyo financiero y técnico a los apicultores para ayudarles a mejorar sus prácticas de producción y aumentar la calidad y cantidad de miel producida.

Otro factor importante que ha afectado la producción de miel en México es la competencia de otros países productores de miel. Países como China, Argentina y España han aumentado su producción de miel en los últimos años, y esto ha afectado la demanda de miel mexicana en los mercados internacionales.

El consumo aparente de miel en México ha mantenido una tendencia relativamente estable a lo largo de los años, con algunos picos en ciertos años. Es importante destacar que, aunque México es uno de los principales productores y exportadores de miel en el mundo, el consumo per cápita en el país sigue siendo bajo en comparación con otros países.



En conclusión, el análisis del consumo aparente de miel en México permite identificar tendencias y factores que pueden afectar la producción y el comercio de este producto en el país. Se requiere de una mayor investigación para comprender en mayor profundidad estas tendencias y sus implicaciones para la industria apícola mexicana. Además, es necesario trabajar en el fortalecimiento de políticas y estrategias que promuevan la producción, el consumo y el comercio justo y sostenible de la miel en México y en el mundo.

En cuanto al Índice de Cobertura de Exportaciones de la miel en México, se puede observar una disminución en los últimos años después de un pico en el año 2018. Es importante que las autoridades y productores de miel en México tomen medidas para asegurar una comerciabilidad adecuada de la miel, ya que esto es crucial para garantizar la calidad y seguridad del producto.

Con base en estos datos, se pueden recomendar algunas medidas para mejorar la situación de la industria de la miel en México. En primer lugar, es importante que se promueva el consumo interno de miel para reducir la dependencia del mercado internacional. Esto podría lograrse mediante campañas de promoción y educación sobre los beneficios de la miel y su uso en la cocina.

En segundo lugar, es crucial que se establezcan medidas para mejorar la comerciabilidad de la miel en México. Esto podría incluir la implementación de sistemas de comerciabilidad y certificación de la miel, así como la mejora de los sistemas de monitoreo y vigilancia de la calidad de la miel producida y exportada desde México.

Por último, es importante que se fomente la innovación y el desarrollo tecnológico en la producción de miel en México. Esto podría incluir la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas de producción, así como la promoción del uso de tecnologías de vanguardia para mejorar la calidad y la seguridad de la miel producida en el país.

La tendencia a la baja del consumo per cápita de miel en México en el periodo establecido es un indicador preocupante, ya que sugiere que los consumidores mexicanos están consumiendo menos miel por persona. Esto puede deberse a una variedad de factores, incluyendo cambios en los patrones de consumo, una mayor disponibilidad de sustitutos de la miel, una disminución en la calidad de la miel disponible en el mercado y cambios en la dieta de los consumidores.

El artículo “Food promotion and nutritional labeling: the case of honey in Mexico” escrito por Daniela Blanco-Metzler, Raúl Medina-Moreno y Eugenio Eduardo Muñoz-Sánchez y publicado en Food Security en 2020, examina la promoción de la miel en México como un alimento saludable y la eficacia de las etiquetas nutricionales para comunicar su valor nutricional a los consumidores.

El artículo destaca la creciente demanda de miel en México debido a su percepción como un alimento saludable, en línea con la tendencia global de los consumidores que buscan alimentos más saludables y naturales. La promoción de la miel como un alimento saludable se ha llevado a cabo mediante campañas publicitarias y la etiquetación nutricional.

El estudio se centró en la evaluación de las etiquetas nutricionales de miel comercializadas en México. Se examinaron las etiquetas de 37 marcas diferentes de miel,

seleccionadas al azar de los estantes de los supermercados. Los autores encontraron que la mayoría de las etiquetas contenían información limitada sobre los valores nutricionales de la miel, lo que dificultaba la comparación de los productos y la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores.

Los autores también examinaron la percepción de los consumidores sobre la miel y las etiquetas nutricionales. Se llevó a cabo una encuesta en línea con 246 consumidores de miel en México, y se encontró que la mayoría de los encuestados percibían la miel como un alimento saludable. Sin embargo, la mayoría de los encuestados también indicaron que no entendían completamente la información nutricional en las etiquetas de la miel.

El estudio concluye que la promoción de la miel como un alimento saludable es efectiva, pero se requiere una mejora en la información nutricional que se proporciona a los consumidores a través de las etiquetas. Se recomienda que se desarrollen pautas para las etiquetas nutricionales de la miel y se establezcan estándares para su uso, para que los consumidores puedan tomar decisiones informadas sobre los productos que compran.

Este artículo destaca la necesidad de mejorar la información nutricional que se proporciona a los consumidores sobre los productos alimenticios. La miel es un alimento importante en México y en muchos otros lugares del mundo, y es importante que los consumidores tengan acceso a información precisa y comprensible sobre su valor nutricional para que puedan tomar decisiones informadas sobre lo que compran y consumen.

En general, el artículo proporciona información valiosa sobre la promoción de alimentos saludables y la etiquetación nutricional, y es relevante no solo para la miel, sino para otros alimentos también. Es importante que se sigan realizando estudios similares en otros países y para otros alimentos para ayudar a mejorar la información nutricional que se proporciona a los consumidores en todo el mundo.

En resumen, la tendencia a la baja del consumo per cápita de miel en México es preocupante, pero el aumento en el consumo aparente sugiere que la cantidad total de miel consumida en el país ha aumentado, lo que se puede entender con la participación en las exportaciones de miel. Es importante seguir monitoreando estas tendencias y tomar medidas para aumentar el consumo per cápita de miel y mejorar la calidad de la miel disponible en el mercado. También se debe apoyar a los apicultores mexicanos para aumentar la producción nacional de miel y satisfacer la demanda del mercado nacional e internacional.

### Referencias citadas

- Baraldi, L. G., Antunes, J. M., Freitas, L. M. P., Silva, V. B., & Nishida, F. C. (2019). A global perspective on honey production and international trade. *Journal of Apicultural Research*, 58(5), 737-746.
- Blanco-Metzler, D., Medina-Moreno, R., & Muñoz-Sánchez, E. E. (2020). Food promotion and nutritional labeling: The case of honey in Mexico. *Food Security*, 12(1), 105-113. doi: 10.1007/s12571-019-00999-w.
- FAO. (2017). Estadísticas de comercio internacional de productos agroalimentarios. Conceptos y definiciones

- FAO. (2021). The state of the world's beekeeping industry. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAOSTAT. (2022). Honey production quantity. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Morse, R. A., Calderone, N. W., & The Pollinator Partnership. (2017). The value of honey bees as pollinators of US crops in 2015. *Bee Culture*, 145(12), 25-30.
- Pareek, A., Gajraj, R., Sharma, S., Choudhary, R., Kothari, S. L., & Godara, A. (2018). Status of beekeeping in India: challenges and opportunities. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(9), 1779-1795
- UN Comtrade. (2010). Indicadores de comercio exterior: Conceptos y metodologías. Naciones Unidas.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020). Anuario estadístico de la apicultura mexicana. México: Gobierno de México.

## Costo de producción artesanal: perspectiva de la mujer Ralámuri, San Ignacio de Arareko

## Cost of artisan production: perspective of the Ralamuri woman, San Ignacio The Arareko

Anchondo Aguilar, Addy<sup>1\*</sup>; González Aldana, Ricardo Aarón<sup>1</sup>;  
Ortega Rodríguez, Anabel<sup>1</sup>; Villalobos Pérez, Elizabeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua  
\*aanchondo@uach.mx

### Resumen

Las artesanías Ralámuri han logrado atravesar las fronteras del mundo, colocándolas como una de las preferidas y de mayor interés para los turistas nacionales y extranjeros, sin embargo, los precios por estos productos son bajos. En el presente artículo se analiza la labor artesanal bajo la perspectiva de la mujer Ralámuri en cuanto al costo de producción, para establecer los precios de venta. Tiene la finalidad, de analizar la cosmovisión de la mujer artesana Ralámuri, en cuanto al costo de producción, según sus ideologías y costumbres. La investigación de tipo descriptiva, conjuga los métodos analítico - sintético y teórico deductivo, además, es importante destacar que el análisis conjugó aspectos cualitativos y cuantitativos, desarrollada con herramientas tal como entrevista semiestructurada, recorridos de campo, jornadas de observación participativa y encuestas entre las mujeres Ralámuri. A lo largo del texto se analiza de manera integral la relación con las materias primas para realizar sus artesanías dando como resultado una cosmovisión integral de la naturaleza, la cual proporciona el material necesario para la generación de sus artesanías, sin generar un costo extra de producción, esto permite dar las artesanías a bajo costo según su interpretación.

### Palabras claves

Recursos naturales, economía regional, emprendedora rural. Acentos

### Abstract

Ralámuri handicrafts have managed to cross the borders of the world, placing them as one of the favorites and of greatest interest to national and foreign tourists, however, the

prices for these products are low. This article analyzes the artisan work from the perspective of the Ralámuri woman and the cost of production to establish the sale prices. Its purpose is to analyze the worldview of the Ralámuri artisan woman, in terms of the cost of production, according to their ideologies and customs. The applied research, of a descriptive type, combines the analytical-synthetic and deductive theoretical methods, in addition, it is important to highlight that the analysis combined qualitative and quantitative aspects, developed with tools such as semi-structured interview, field trips participatory observation days and surveys among Ralámuri women. Throughout the text, the relationship with the raw materials to make their handicrafts is comprehensively analyzed, resulting in an integral worldview of nature, which provides the necessary material for the generation of their handicrafts, without generating an extra cost of production, this allows handicrafts to be given at a low cost according to their interpretation.

### Keywords

Worldview, regional economy, rural entrepreneur.

### Introducción

La presente investigación aborda el análisis del costo de producción desde la perspectiva de la mujer artesana ralámuri, en la zona serrana del estado de Chihuahua, San Ignacio de Arareko dentro del municipio de Bocoyna, Chihuahua. Los grupos de artesanas pertenecientes a las Unidades de Producción Familiar Artesanal (UPFA) en dicha localidad, elaboran y venden sus productos en los puntos turísticos, las artesanías ralámuri son el sustento diario para estas UPFA, además, de representar su cultura y su esencia. El análisis destaca la necesidad de profundizar el contexto de suministros, para la elaboración de sus productos artesanales, desde una perspectiva comercial, dando paso a un manejo sustentable de los recursos naturales, mejorando los precios en el mercado, permitiendo detonar la rentabilidad y la sustentabilidad de dichas UPFA.

El 98% de las empresas artesanales en México son catalogadas como pequeñas y medianas, en su mayoría cuentan con infraestructura de tipo familiar, tal como lo menciona Sales (2013), las mujeres ralámuri no son la excepción, aun y cuando contribuyen de manera importante en el desarrollo regional de San Ignacio de Arareko, se enfrentan a diversas problemáticas, una de ella, es colocar el precio a sus productos artesanales, tomando en cuenta todos los recursos necesarios para la fabricación de dichos productos.

Otro aspecto que involucra a las artesanas y resulta indispensable discutirlo en la presente investigación, es el uso de una gran variedad de materiales de origen natural, como palma, madera, barro, cuero de vaca, entre otras, para la elaboración de sus productos, que desde su visión cósmica, no representan gastos para la fabricación de dichos artefactos, sin embargo, en el caso que aquí nos ocupa tiene sus particularidades, pues considerar que la producción artesanal ralámuri puede ser abordada desde una perspectiva

tradicional, limita las posibilidades de reconocer la complejidad de su fabricación y su costo. La etnicidad, identidad, el dinero, la propiedad intelectual y la política se entrelazan al articular elementos que van mucho más allá de la plusvalía o el lucro, entendiendo como algo puramente económico (Larraín y Uscátegui, 2020).

### Cultura Ralámuri

San Ignacio de Arareko, está localizado en plena región de la Sierra, en el municipio de Bocoyna está situado a una altura promedio de 2.348 msnm, lo cual hace de sus poblaciones las más elevadas del estado de Chihuahua, el territorio está completamente surcado por la Sierra Madre Occidental, que en todo el municipio alcanza altitudes superiores a 2800 msnm, el municipio tiene un total de 505 localidades, de las cuales solo dos son consideradas urbanas y el resto son rurales (INEGI, 1997).

El individuo se desarrolla relativamente aislado en el rancho con su familia. La sociedad ralámuri y sus relaciones se expresan en las redes de *tesgüino*, donde se da el intercambio de trabajo entre las personas, de ahí que sea el eje principal para pensar y entender la sociedad y asocialidad ralámuri (Rivera *et al.* 2019, p. 92).

La cultura ralámuri se rige por los Siríames o Gobernadores; tomar *tesgüino* (bebida sagrada de maíz fermentado); fiesta-danza (*yúmarí-danza*); acciones de agradecimiento a manera de ofrendas en diversos rituales para entrar en consonancia con Onorúame (dios que es padre, deidad asociada con el Sol) y Eyerúame (la que es madre, deidad vinculada con la Luna); acciones para acompañar una fiesta donde se sacrificará un animal (Martínez, 2016).

Las mujeres indígenas artesanas dentro de la localidad de San Ignacio de Arareko, Bocoyna, Chihuahua, pertenecen a la etnia ralámuri, también conocida como tarahumaras; se muestra a las mujeres ralámuri desde una perspectiva educativa propia, identidad étnica y la recuperación de saberes ancestrales artesanales, transmitiendo sus técnicas y costumbres, forma de vivir, pensar, sentir y actuar a sus hijos(as), construyendo una educación que responde a necesidades educativas de su cultura y contextualización según lo mencionan los autores Anchondo *et al.* (2020, p. 142). Además, los ralámuri construyen su idea de persona a través de una intensa y variada vida ritual que sublima una serie de valores y creencias, marcando una lógica propia de entender la relación con el cosmos y con las demás personas. Las fiestas, a las que el pueblo es muy dado, constituyen un contrapunto del aislamiento e independencia que rodean su vida cotidiana (Acuña, 2007, p. 2).

Así las artesanías cobran relevancia, no solo en el sentido de mantener una tradición, tal como lo menciona el autor Pérez (1999), las artesanías forman parte de este cosmos, la madre naturaleza les proporciona los materiales para realizarlo, la mujer ralámuri posee una cultura propia y un saber especial, un know-how. El oficio artesanal se entiende por un proceso creativo único, y los suministros de fabricación juega un papel fundamental en el costo de venta.

## Economía regional Bocoyna

Las potencialidades que este territorio tiene, son tantas o mayores a las que le ofrece a la industria forestales y minera, contrastante ecosistemas que dibuja majestuosos paisajes, un sistema hidrográfico clave para el abastecimiento de agua a grandes regiones, que da pie a cascadas, manantiales, presas, lagos, y por supuesto ríos como atractivos lugares de recreo, surrealistas formaciones rocosas y una biodiversidad de flora y fauna reconocida mundialmente encabezada algunos de los recursos naturales u paisajísticos que posee la sierra chihuahuense (Martínez *et al.* S.F: 62).

El ejido San Ignacio de Arareko se encuentra dentro del municipio de Bocoyna, colindando con el poblado de Creel, uno de los principales poblados turísticos de la región, por sus aguas termales de Rekowata, barrancas del cobre, iglesia de san Ignacio, y valle de los hongos, zonas donde existe la venta de artesanías. Las artesanías se consideran una evidencia de la experiencia del viaje, se comercializan para el consumo turístico, su valor de uso pasa a adoptar un valor de cambio y se transforma para satisfacer las expectativas y deseos de los turistas Monterrubio, (2018: 57).

En el sector artesanal la economía es un proceso muy lento en contraposición a la rapidez de los cambios en el mercado y al avance en el desarrollo tecnológico nacional e internacional, lo que deja fuera de competencia a este tipo de negocios tal como lo menciona, Borunda, *et al.* (2021:5). Sin embargo, la mujer ralmuri artesana ha generado el desarrollo regional a través de la venta de sus productos, adaptando un rol de empoderamiento económico dentro de su familia. Así las mujeres juegan un papel fundamental en el desarrollo del medio rural a todos los niveles y ejercen funciones de vital importancia en la sociedad rural (Osuna-Rodríguez *et al.*, 2015).

En contraposición a éstos, los emprendedores por razones de necesidad son aquellos que se ven obligados a crear un autoempleo debido a la falta de empleos a los que acceder y con la principal intención de obtener unas rentas con las que poder subsistir, no suelen tener estudios superiores ni experiencia, ni tampoco acceso a capital o relaciones empresariales (Pérez y Tallón, 2017:2).

El empoderamiento, es una consecuencia positiva que permite a la mujer o al grupo mejorar sus capacidades para autogobernarse, para tomar decisiones sobre su propia vida y para hacer valer sus intereses, Robinson *et al.* (2019). La perspectiva de la mujer ralmuri, a cambio a paso lento, sin embargo, se está generando un diferenciador en los roles económicos, ahora desempeña un papel más activo, contribuyendo a la economía de la familia, tal como lo plasman los autores Robinson *et al.* (2019), las mujeres han asumido un emprendimiento por iniciativa propia, creando oportunidades, aprovechando sus capacidades o habilidades; en otros casos por la necesidad de asumir su propia economía y la de su familia.

## Fabricación de artesanías

Un aspecto reciente que involucra a las mujeres artesanas y resulta de interés en el desarrollo de la presente investigación, es el uso de una gran variedad de materiales de origen

natural, mineral y animal, para realizar sus artesanías. Así mismo, es relevante señalar que cada objeto artesanal es diferente de los demás, incluso cuando se reproducen en la misma medida, ya que cada uno depende de la composición de su materia prima tal como lo menciona Rivas (2018). Son piezas únicas que pueden igualarse la una con la otra, sin embargo, cada pieza se elabora de forma particular en cuanto a colores y formas.

El uso de técnicas e instrumentos de trabajo vendría a caracterizar el objeto o artesanía creada y diferenciarlas de una etnia a otra, en el caso particular de los rálámuri el uso de su materia prima y diseños tales como barro, uso de palma y palmilla, madera, cuero de vaca. Los procesos de producción en la mayoría de los negocios de artesanías son rudimentarios, la mano de obra empleada, en general, es de tipo familiar, lo que no permite obtener volúmenes suficientes de productos y, como consecuencia esos negocios participan en pequeñas porciones de mercado (Jiménez, 2008).

El proceso de elaboración de una artesanía y la disponibilidad de la materia prima es crucial, para la cultura rálámuri, la naturaleza es quien proporciona la mayoría de estas materias, tal como lo menciona los autores Casas-Caro y Lozano, (2018), donde dicen que en gran medida las materias primas del sector artesanal dependen del ambiente, pues provienen de recursos naturales; y su cantidad y calidad va a determinar también la cantidad y calidad del producto final.

Las artesanías tienen una carga económica importante, mantienen una serie de datos simbólicos, que se entienden a la luz de la cosmología popular, es parte de las economías domésticas, popular, tal como lo mencionan Armas *et al.* (2020). Es donde cobra el sentido la cosmovisión del rálámuri, el cual afirma que la naturaleza proporciona las materias primas para la elaboración de sus productos, y por lo cual, no representa un costo extra para ellas.

El costo de operación es la brújula en todo negocio, permite no solo la obtención de resultados satisfactorios, sino evitar errores en la fijación de los precios y por ende la viabilidad del resultado o emprendimiento, el precio del producto final deberá estar integrado por los costos directos (materias primas y remuneraciones al personal), costo y gastos indirectos y margen de utilidad, Toral, (2005). Sin embargo, para la cultura rálámuri, es difícil comprender y darles valor a las materias primas, proporcionada por la naturaleza.

La literatura menciona que se debe evaluar en cada caso de fabricación y la pertinencia de cada una de las actividades previstas, materia prima, la naturaleza de la mano de obra, tiempo y tipo de operaciones a realizar y las formulaciones o composiciones diferentes que involucra cada producto o variante que se pretende realizar para colocarle el precio (Armas *et al.* 2020:365).

### Materiales y métodos

Esa investigación de forma aplicada, de tipo descriptiva, porque exige la interpretación de la información de acuerdo con ciertos requisitos o exigencias propios del objeto material o formal de la disciplina científica en cuyo seno realizamos la investigación (Pulido y Santos, 1998).



Conjuga los métodos analítico - sintético, ya que se basa en el supuesto de que a partir del conocimiento general de la totalidad de un suceso o realidad podemos conocer y explicar las características de cada una de sus partes y de las relaciones que existen entre ellas Pulido y Santos, (1998). Sintético porque parte del conocimiento de los elementos esenciales e imprescindibles de una realidad y de las relaciones que los vinculan para tratar de alcanzar un conocimiento general y simplificado de dicha realidad considerada como un todo, según lo menciona Ritchey (1996), por otra parte, es importante destacar que el análisis conjugó aspectos cualitativos y cuantitativos.

Constó de 29 encuestadas en la localidad de San Ignacio de Arareko en el municipio de Bocoyna, Chihuahua pertenecientes a la etnia de los ralámuri.

El estudio de campo se llevó en dicha localidad, las técnicas implementadas fueron: cuestionario semiestructurado, entrevistas y observación directa de campo, aplicadas a mujeres ralámuri artesanas, la investigación se desarrolló en el primer semestre del 2021.

El procesamiento de la información incluyó la sistematización de la información, la codificación de variables, elaboración de bases de datos y generar las variables de estudio y para efecto de análisis estadístico se procedió a transformar algunas variables cualitativas a cuantitativas.

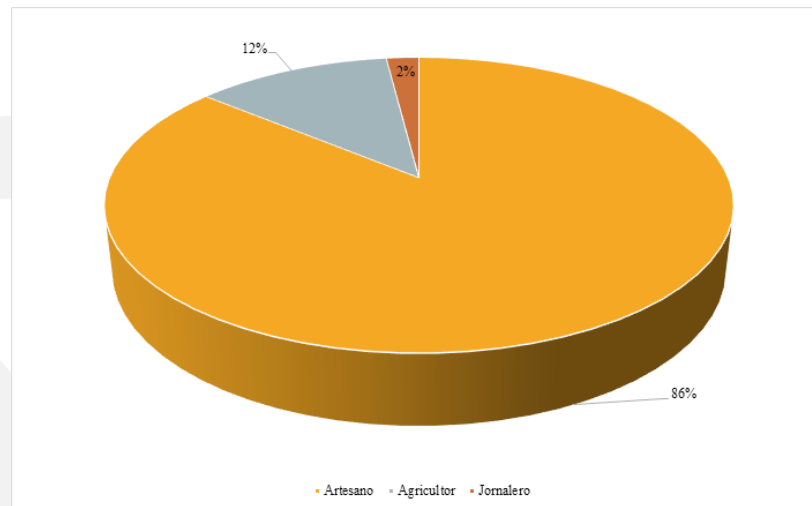
## Resultados

La información recolectada se analizó desde la perspectiva de las artesanas ralámuri, lo que permitió analizar como la materia prima para la realización de sus artesanías, es considerada como una aportación de la naturaleza. Según las 29 encuestas realizadas dentro de la localidad San Ignacio de Arareko del municipio de Bocoyna, se muestra un análisis en la figura (1), de la actividad económica que desarrollan las mujeres artesanas encuestadas, donde 86% indicaron que su principal ingreso lo obtienen de las artesanías, 12% menciona que se dedica a la agricultura de autoconsumo y 2% son jornaleros.

*Mientras se realizaban las encuestas algunas mujeres ralámuri comentaron lo siguiente: los hijo(a)s representan un recurso de gran valor para la familia, ya que desde muy chico(a)s observar el oficio de los padres, ayudan en la elaboración y venta de artesanías, cuidado de los animales y aprenden pronto el idioma español, esto con el fin de facilitar la venta de las artesanías a los turistas, a los ocho años ya producen ware y a los 12 años ya están listos para hacer sus artesanías por ellos mismos sin necesidad de supervisión.*

La Etno-artesanía, heredadas a través de generaciones y de profundo arraigo autóctono, forman parte de las actividades cotidianas de las comunidades rurales indígenas; su venta se realiza a través de un mayorista o de algún miembro del taller y se alcanza una baja retribución económica Bustillos, (2009). Esto da como respuesta al trabajo que se realiza por parte de los padres al enseñarles a sus hijos el oficio y estos a su vez a sus hijos dentro de algunos años. La mujer ralámuri que se dedica a la elaboración manual de artesanías dentro de la localidad, representa a la mujer como emprendedora, con hambre de crecimiento y desarrollo.

Figura 1. Actividad económica de las mujeres ralámuri de Bocoyna



Fuente: Autoría de los investigadores 2022

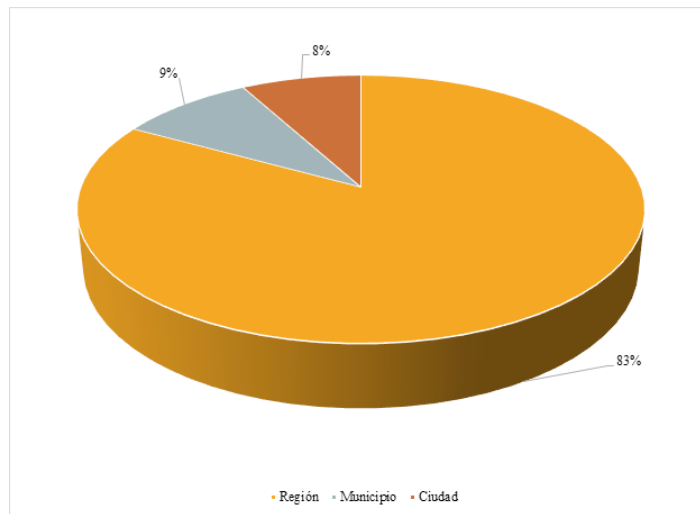
Cuando se les cuestionó la procedencia de sus materias primas y donde las compraban, las mujeres respondieron sentirse orgullosas de que la naturaleza les proporcionaba parte importante de su material para realizar sus productos artesanales. En la medida en que una comunidad se siente orgullosa de su patrimonio cultural y natural, es posible gestionar los recursos de manera sustentable equilibrando la búsqueda de ingresos económicos con la protección de dicho patrimonio tal como lo menciona Rivera *et al.* (2008). Tal es el caso de las artesanas ralámuri que al sentir la importancia que tiene la naturaleza lo ven como un integrante más de la familia.

Analizando la figura (2), donde se muestran los resultados obtenidos de las 29 encuestas 83% de las mujeres artesanas mencionan que obtienen sus materiales para sus artesanías en la región, diciendo que ellas van y recolectan las palmas y palmillas de pino y de sotol para la elaboración de algunos de sus productos, el barro y la madera se los regala la madre Tierra, y las vacas, además de darles alimento, les permiten hacer varios artefactos con su piel. La búsqueda del contacto con las formas de vida, las actividades y los entornos medioambientales propios del mundo rural, estimulado por el aliciente de la autenticidad; lo que situaría al turismo rural en un contexto dinámico” (Jiménez, 2005 p. 131).

Así mismo, si no tienen tiempo ellas de recolectar algunas de sus materias primas, existen mujeres y hombres, que se dedican a recolectarlos para su venta.

Por otra parte, 8% de las encuestadas mencionan que van al municipio más cercado por telas y papel china y 9% dice que se dirigen a San Juanito o a la ciudad de Chihuahua para comprar los materiales como tela porque es demasiado caro en el municipio de Creel que es la localidad que les queda más cerca.

Figura 2. ¿Dónde compras las materias primas para tus artesanías?



Fuente: Autoría de los investigadores 2022.

Una de las preguntas que generó más inquietud entre las mujeres encuestadas fue cuando se les cuestionó sobre el costo que ha ellas les genera realizar su producto. El 81% de las mujeres artesanas dijo que gastan en producir un ware (chico y mediano), una muñeca, un artefacto de cocina, un llavero, una pintura, entre otros de \$0-50 (Cero a Cincuenta pesos M.N.), para realizar una pieza de artesanía.

Un 12% invierte entre \$51-100 (Cincuenta y uno y Cien pesos M.N.), en la elaboración de productos más grandes, el 6% gasta de \$101-200 (Ciento uno y Doscientos pesos M.N.), en artefactos como tambores, vasijas grandes con barro negro y 1% es de \$201-300 (Doscientos uno y trescientos pesos M.N.), en trajes típico, trabajos bordados en paisajes grandes, tambores más grandes pintados, entre otros, según resultados manifestado en el Figura (3).

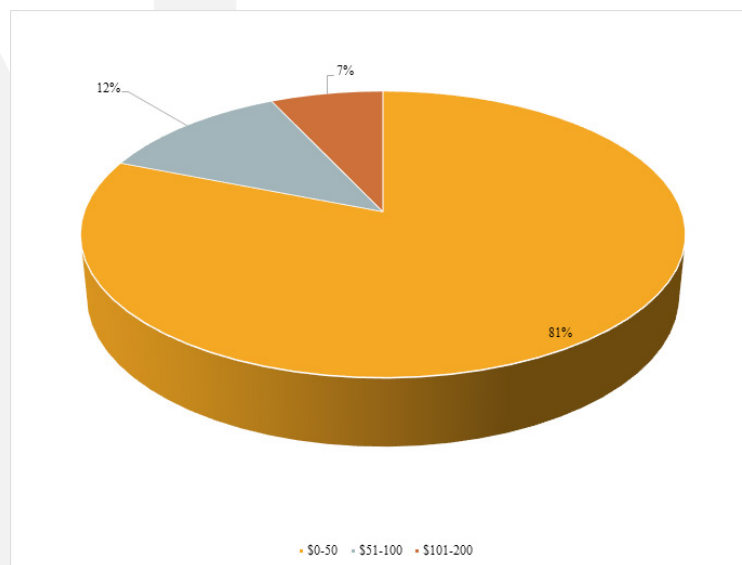
Los precios de producción dependen mucho de la artesanía que se quiere realizar. Costos de Producción: son los costos que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados.

*Sin embargo, desde el punto de vista del ralámuri Juana una niña ralámuri vendedora del valle de los hongos nos mencionó lo siguiente: Nosotros vivimos gracias a la naturaleza, hay que respetarla, porque de allí tenemos para trabajar los materiales para hacer nuestras artesanías, no tenemos que ir a otro lado a recogerla solo caminamos y allí esta, pueden ser los manojos de pino o sotol, la madera y hasta la piel de las vacas, nos proporcionan todo, pero..... ahora con esta seguía se está acabando todo, tenemos que comprar nuestros materiales y eso hace que este más caro y nosotros no podemos vender más caro porque la gente no compra, un tambor grande lo vendo en temporada alta hasta \$500.00 aborita no se lo llevan ni por \$150.00 (E/10/2021).*

Así, la mujer ralámuri, en la mayoría de las ocasiones se da a la tarea de recolectar sus materias primas para elaborar sus artesanías, cuando se ve en la necesidad de comprarlas,

acude a la región o una camioneta les proporciona, ramilletes de palma, papel chino para los colores, en ocasiones barro, y si les urge mucho según sus palabras, se van al municipio de Creel o San Juanito, y ya sí tienen una vuelta para la ciudad, compran las telas, hilos y lo que les haga falta. Por lo que para ellas no representa un gasto algunos materiales y, por lo tanto, no saben cómo darles valor económico a esas materias primas, por lo que les genera un gran conflicto, colocar un precio alto al producto, derivado de su percepción de no generar un gasto extra, sino que es brindado por la naturaleza y ellas le pagan cuidando a la madre Tierra.

Figura 3. ¿Cuál es el costo de producción de tus artesanías?



Fuente: Autoría de los investigadores 2022.

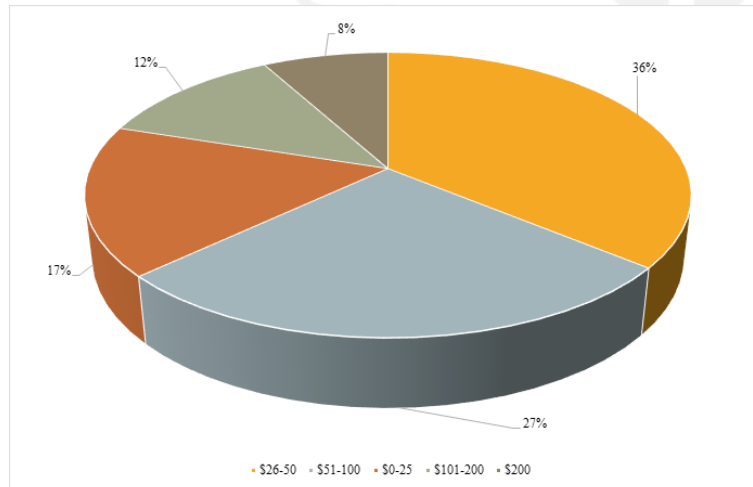
En cuanto al costo de venta de sus productos artesanal, la encuestadas respondieron, según el siguiente análisis mostrado en la Figura (4), que el 30% dijo que el precio de la mercancía es entre \$26-50 pesos, 27% manifiesta que corresponde entre \$51-100 pesos, 17% dijeron que se encuentra entre \$ 0-25 pesos, 12% es de \$101-200 pesos y 8% de los precios es de más de \$200 pesos. Todo depende de la pieza de artesanía realizada.

El precio es el valor monetario que se le asigna a un producto o servicio al momento de ofrecerlo a los consumidores y, por tanto, el valor monetario que los consumidores deben pagar a cambio de obtener dicho producto o servicio. La actividad económica es el procedimiento que implica la producción e intercambio de bienes y servicios con el fin de satisfacer las necesidades del consumidor y conseguir una renta por ellos (López, 2019).

Cuando se les preguntó sobre la importancia de colocarle un precio a sus artesanías basado en lo que ellos gastaban para producir un ware pequeño la contestación de Juana fue la siguiente: *uno se los da a como los ve, pero el más barato es de \$15.00 pesos*, cuando se les cuestionó ¿porqué tan barato? ella menciona: *que solo le constaba comprar una argolla para el llavero, y la madera no tiene costo ya que esa la conseguimos cuando vamos caminando a nuestro hogar*.

Para una cultura como la Ralámuri es muy complicado ponerles un precio a sus artesanías, debido a la creencia que la naturaleza les proporciona la mayoría de la materia prima y una forma de regresarles el favor, es cuidarla, devolver las semillas de su alimento, no provocar incendios y dar las gracias siempre por lo que les proporciona la vida.

Figura 4. ¿Cuál es el precio de venta de tus productos artesanales?



Fuente: Autoría de los investigadores 2022.

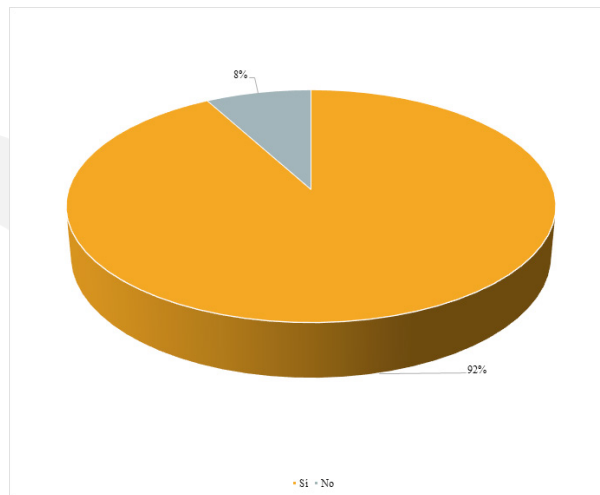
Al momento de entrevistar a las mujeres artesanas si ellas realizaban y vendían sus productos, contestaron lo siguientes según lo muestra la Figura (5), que un 92% de las encuestadas respondieron que ellas realizaban y vendían las manualidades y sus parejas realizaban las artesanías de madera para obtener ingresos para su hogar. Otra parte de las encuestadas, correspondiente al 8% son personas que están establecidas en tiendas turísticas, vendiendo artesanías, que ellas son contratadas por el dueño del local o son dueños de locales.

La mujer es quien principalmente realiza artesanías manuales (tejido de ware, tortillero, muñeca, traje típico ralámuri, entre otros), los hombres realizan (tambores, bastones representativos, tallado de la madera, entre otros), esta actividad artesanal es vendida dentro de la misma localidad.

Las manifestaciones artísticas indígenas poseen algunas cualidades que pudieran resumirse: a) mantienen relación intrínseca entre el arte y el sistema de creencias; b) el arte es de carácter simbólico y refleja elementos míticos vigentes en el pensamiento indígena contemporáneo y c) el código de comunicación es ampliamente conocido y socializado entre los miembros de la comunidad (Lévi-Strauss, 1988).

La microempresa artesanal es administrada en su gran mayoría por las mujeres, ellas venden, producen y dan paso a la creatividad ya que son capaces de crear, generar ideas para nuevos diseños de las artesanías sin perder su originalidad, su esencia, dan paso a una nueva generación de artesanas que se fortalecen a través de los lazos familiares.

Figura 5. Realiza y vende sus artesanías dentro de la región



Fuente: Autoría de los investigadores 2022.

### Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación permitió, examinar detalladamente a través de la metodología empleada la cosmovisión de la mujer artesana rálámuri, dando paso a un simbolismo artesanal, el cual desde su percepción tiene un costo bajo de producción, dentro de los retos y dificultades que enfrentan las artesanas rálámuri, son la distribución de sus productos, ventas y poco reconocimiento, además, de la falta de estrategias, para pactar los precios de una manera más justa y equitativa se enfrentan al regateo nacional e internacional de los turistas.

Se utilizan técnicas predominantemente manuales, material proporcionado por la madre naturaleza y telas, la situación actual de las artesanas es precaria.

En cuanto al costo de producción, las artesanas rálámuri, no toman en cuenta el costo del material para ponerle precio a sus artesanías, mencionan que la naturaleza les brinda el material de producción, y este no tiene valor por lo que solo consideran la mano de obra para ponerle el precio, aunque por la seguía que atraviesa todo el estado de Chihuahua en la actualidad se han visto en la necesidad de comprar los manojos de pino y sotol material necesario para realizar sus artesanías, esto incremento el costo de producción, sin poder aumentar este costo a sus productos. El costo de un ware pequeño es de \$10.00 a 15.00 pesos, y el producto más caro con el que cuentan es de \$500.00 pesos corresponde al traje tipo de su etnia y un tambor elaborado de pino y piel de vaca tradicional de sus fiestas representativas, pero, han llegado a vender el tambor hasta por \$150.00 pesos, mencionan que es más fácil bajar el precio que dejar de comer por un día.

En lo referente a la pandemia COVID-19 en el 2019, causó grandes restricciones para la entrada y salida de turistas, las ventas bajaron considerablemente por la falta de turistas, ocasionando un margen de ingreso muy bajo, esta situación generó que sus

productos se abarataran aun más de lo acostumbrado, además, sus productos se estancaron sin llegar al consumidor final.

Para la mujer Ralámuri, ponerles un costo a las materias primas les causó un gran conflicto, la mayoría nos mencionó *que la naturaleza le proporcionaba la mayor parte de sus materias primas, solo era caminar, pedir permiso para cortarlas y agradecer por su existencia*. Sin embargo, cuándo se les explicó, que el simple hecho de ir a recoger los materiales era un trabajo, y que ese trabajo, era un valor agregado para su producto, se quedó pensando y no supo que contestar, su visión se basó, en un agradecimiento con la naturaleza, sin tomar en cuenta ese trabajo generado.

Siguiendo con el proceso de costo de producción, se le cuestionó que cuánto se pagaba ella, por hacer los productos, a lo que contestó que nada, como estrategia se le explicó la importancia que tiene pagarse por realizar el trabajo, su respuesta fue, *de eso vivo, lo que saco todo es para el hogar como me voy a pagar o darme un sueldo*.

Se recomienda, que se brinden cursos con las estrategias básicas de los costos de producción y unificar costos de sus productos artesanales, que no permitan el regateo y comprendan la importancia de su trabajo y darle un valor mayor a la fabricación de sus artesanías.

Es necesario desarrollar programas de vinculación social, donde se capacite y se de seguimiento a las nuevas necesidades de las artesanas Ralámuri, afianzando los procesos básicos contables para impulsar el desarrollo económico familiar, mejorando la calidad de vida, además de implementar estrategias que les permitan incrementar sus ingresos.

### Referencias citadas

- Acuña Delgado, A. (2007). La mujer en la cosmovisión y ritualidad rarámuri. Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, 21(38), 41-63.
- Anchondo, A., Porras, D.A., González, R.A. (2021). La mujer rarámuri y su participación educativa en técnicas artesanales dentro del municipio de Bocoyna, Chihuahua. *Revista RECIE*. 5(2): 141-153.
- Armas, I. R., Herrera, R.C., López, P. G., Recalde, T. M. (2020). Los costos de producción artesanal para la actividad de alfarería en la Parroquia La Victoria cantón Pujilí. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 4(1): 360-369. DOI: 10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.360-369.
- Borunda, L. E., Anchondo, A., Porras, D. A. (2021). Mujeres artesanas como detonante del empoderamiento en Unidades de producción familiar Bocoyna, Chihuahua. *Innovación, turismo y perspectiva de género en el desarrollo regional*. Vol. V. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Colección: Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad), Ciudad de México: ru.iiec.unam.mx/5604/. ISBN UNAM 978-607-30-5367-9, AMECIDER 978-607-8632-22-0

- Bustillos, C. (2009). La producción artesanal. *Revista visión Gerencial*. 1: 37-52.
- INEGI (1997). División territorial del estado de Chihuahua de 1810 a 1995. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. ISBN 970-13-1493-X.
- Jiménez, J. (2008). Estrategias y competitividad de los negocios de artesanías en México. *Revista Pensamiento y gestión*. 26: 165-190.
- Jiménez, S. (2005). Patrimonio y turimorural, en Agustín Santana y Llorenç Prats [co-ords.], El encuentro del turismo con el patrimonio cultural: conceptos teóricos y modelos de aplicación, X Congreso de Antropología, Sevilla.
- Larraín, A. y Uscátegui, C. (2020). Sombreros *made in China*. Una reflexión sobre la producción artesanal y la propiedad intelectual en el Caribe colombiano. *Revista Destacados*. 64: 118-131.
- Levi, J. (1988). The bow and the blanket: religion, identity and resistance in Ralámuri material culture. *Journal of Anthropological Research*, 54(3): 299-324. <https://economipedia.com/definiciones/actividad-economica.html> . 23 de Marzo 2023.
- López, J. F. (12 de Agosto de 2019). *Actividad económica*. *Economipedia.com*.
- Martínez, I. (2016). *Agua en la cosmovisión de los pueblos indígenas en México. Aguas que nacen en el ciclo y en la tierra. El yúmarí en la Sierra Tarahumara, una danza para continuar el camino rarámuri*. Comisión Nacional del Agua.
- Martínez, A., y Taquechel, I. (1994). *Glosario de promoción y animación socio - cultural en el trabajo de comunidades*. Santiago de Cuba, Universidad de Oriente.
- Martínez, V., Almanza, H., Urteaga, A. (S.f). Diagnostico sociocultural de diez municipios de la Sierra Tarahumara. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/3460489/diagnostico\\_sociocultural-libre.pdf?1390833024=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDIAGNOSTICO\\_SOCIOCULTURAL\\_DE\\_DIEZ\\_MUNICI.pdf&Expires=1680111168&Signature=EHDB65pTYX-IEpMBT-Ez3a0NRAzrO5unRldBRs~ui2hSOM3E1OA4pV1Ohdt3NrKQNqX-vc-TiKcAo3tYnpDrw7ECc-rx3jH-DskQTT6jLSLrZX6suFakAuu8WYjWnGL-JOaY5UBrpf~5QfOXxrj0CY4qFOGUiSYd5GQIQ7D3~U2jClw-PG0ySiARDVKnh~TtpdkviSn2pZUSP3PVQ2mBXsLmAJGzfSRyGQR1nJyO8cXgTtV3u~~I7Y-fvEq0HYsKOK35GLGcVS~WPmjTYc~m2mNJP9M~E4bBUvBla391W~agMO-HOuufEqpFeG8UBa3kyTJcyRwHPE5S6x2-kc-cUhQlZfQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKA-JLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/3460489/diagnostico_sociocultural-libre.pdf?1390833024=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDIAGNOSTICO_SOCIOCULTURAL_DE_DIEZ_MUNICI.pdf&Expires=1680111168&Signature=EHDB65pTYX-IEpMBT-Ez3a0NRAzrO5unRldBRs~ui2hSOM3E1OA4pV1Ohdt3NrKQNqX-vc-TiKcAo3tYnpDrw7ECc-rx3jH-DskQTT6jLSLrZX6suFakAuu8WYjWnGL-JOaY5UBrpf~5QfOXxrj0CY4qFOGUiSYd5GQIQ7D3~U2jClw-PG0ySiARDVKnh~TtpdkviSn2pZUSP3PVQ2mBXsLmAJGzfSRyGQR1nJyO8cXgTtV3u~~I7Y-fvEq0HYsKOK35GLGcVS~WPmjTYc~m2mNJP9M~E4bBUvBla391W~agMO-HOuufEqpFeG8UBa3kyTJcyRwHPE5S6x2-kc-cUhQlZfQ__&Key-Pair-Id=APKA-JLOHF5GGSLRBV4ZA) . Consultado el 29 de marzo de 2023.
- Monterrubio Cordero, J. C. (2018). *Impactos socioculturales del turismo. Dimensiones culturales, teóricas y empíricas*. México: Triullas. P. 57.
- Osuna-Rodríguez, M., Rodríguez García, L. y Gómez Parra, M. (2015). *Mujeres, Turismo Rural y Brecha Salarial de Género*. Córdoba: UCOPress, Editorial Universidad de Córdoba.
- Pallares, M., y Vera, A. (2018). Emprendimiento e innovación de las mujeres: hacia una mayor sostenibilidad en las áreas rurales de montaña. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*. 57(3): 36-57.



- Pérez, A. M., Tallón, M. D. (2017). Estudio de la mujer emprendedora: El medio rural como oportunidad. Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/10396/16261>. Consultado el 30 de Marzo 2023.
- Pérez, S. (1999). Los hijos del trabajo, 1780-1853. Los artesanos de la ciudad de México. México: Colegio de México/Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pulido, A., y Santos, J. (1998). *Estadística aplicada para ordenadores personales*. Edit. Ediciones Pirámide. Madrid: 175-197.
- Ritchey, T. (1996). Analysis and Synthesis. On Scientific Method Based on a Study by Bernhard Riemann. *Systems Research*. 8(4): 21-41.
- Rivas, R. D. (2018). La artesanía: patrimonio e identidad cultural. *Revista de Museología Kóot*. 8(9): 80-96 doi: <http://dx.doi.org/10.5377/koot.v0i9.5908>
- Rivera, J., Vargas, L. A., y Sotuyo, S. (2019). Una mirada antropológica a la resistencia física de los rarámuri. *Anales de Antropología*. 53(1): 89-99. DOI. <https://doi.org/10.22201/iaa.24486221e.2019.1.64596>.
- Rivera, ML., Alberti, P., Vázquez, V., Mendoza, M.M. (2008). La artesanía como producción cultural susceptible de ser atractivo turístico en Santa Catarina del Monte Texcoco. *Revista Convergencia*. 46: 225-247.
- Robinson, D; Diaz-Carrión, I; Cruz, S. (2019). Empoderamiento de la mujer rural e indígena en México a través de grupos productivos y microempresas sociales. *Revista Ciencias de la Administración y Economía*. 9 (17): 91-108.
- Roncancio, E. (1999). Artesanía. [http://ftp.unipamplona.edu.co/km\\_conocimiento/Congresos/archivos\\_de\\_apoyo/CERTIFICACION\\_DEL\\_PRODUCTO\\_ARTESANAL.pdf](http://ftp.unipamplona.edu.co/km_conocimiento/Congresos/archivos_de_apoyo/CERTIFICACION_DEL_PRODUCTO_ARTESANAL.pdf). Consultado el 29 de Marzo 2023.
- Sales, F. J. (Comp.). (2013). Las artesanías en México. Situación actual y retos. México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.
- Toral, L. (Julio 2005). La producción artesanal. Centro Interamericano de Artesanía y Artes Populares, 21(1), 5 - 65. <http://www.inaes.gob.mx>. 24 de Marzo 2023.
- Zeb, A., y Ihsan, A. (2020). Innovation and the entrepreneurial performance in women-owned small and medium-sized enterprises in Pakistan. In Women's. *Studies International Forum*. 79: 102342.

## Costos del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Amatepec, Estado de México, 2023

## Costs of growing coffee (*Coffea arabica* L.) In the municipality of Amatepec, State of Mexico, 2023

Gómez Reyes, Claudia Janeth<sup>1\*</sup>; Morales Hernández, José Luis<sup>1</sup>;  
Dominguez Ramírez, María del Carmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México.

\*cjpgomrezr@uaemex.mx

### Resumen

La gran mayoría de los productores de café en los distintos estados de la república mexicana cuando, se les pregunta cuánto cuesta producir café cereza, pergamino o tostado por unidad de superficie, no lo saben y no llevan registros de sus costos. Esto los incapacita para presupuestar efectivamente y asignar recursos durante el año, poniéndolos en una situación de vulnerabilidad ante los cambiantes mercados y ante la oferta y demanda de café nacional e internacional. Con el objetivo de presentar un panorama de costos de café en el Municipio de Amatepec, se realizó un estudio de campo y comparativo con los estados productores de Veracruz, Puebla, y Chiapas, durante el 2023. Para obtener los costos se aplicó una encuesta a productores representativos de la región elegidos en un muestreo completamente al azar, enseguida se utilizó la metodología de FIRA para determinar costos totales de establecimiento y de producción en el cultivo de café. Los resultados nos indican que para la época de producción la actividad de Labores culturales 25%, cosecha contribuye con un 24 %, después la fertilización con un 21% y control de plagas contribuye con un 14 %. Consecuencia de los precios y costos, las ganancias que se obtienen en el cultivo de café son más seguras en pergamino y tostado tanto para el Municipio de Amatepec, como en los estados de Veracruz, Puebla y Chiapas con los cuales se realizaron las comparaciones.

### Palabras clave

Costo, café pergamino, rentabilidad, competitivo, ganancia.

### Abstract

The vast majority of coffee producers in the different states of the Mexican Republic, when asked how much it costs to produce parchment or roasted cherry coffee per unit

area, do not know and do not keep records of their costs. This makes them unable to budget effectively and allocate resources during the year, putting them in a situation of vulnerability in the face of changing markets and in the face of the supply and demand of national and international coffee. With the objective of presenting an overview of coffee costs in the Municipality of Amatepec, a field and comparative study was carried out with the producing states of Veracruz, Puebla, and Chiapas, during 2023. To obtain the costs, a survey was applied to representative producers of the region chosen in a completely random sampling, the FIRA methodology was then used to determine total establishment and production costs in coffee cultivation. The results indicate that for the production season the harvest activity contributes 24 %. Cultural work Chiapas 25%, after fertilization with 21% and pest control contributes with 14%, Consequence of prices and costs, the profits obtained in the cultivation of coffee are safer in parchment and roasted for both the Municipality of Amatepec, as in the states of Veracruz, Puebla and with which the comparisons were made

### Keywords

Cost, parchment coffee, profitability, competitive, profit.

### Introducción

El café es uno de los productos de origen agrícola más importantes que se comercializan a nivel internacional, siendo los principales productores del grano tipo arábica y robusta: Brasil, Vietnam, Indonesia, Colombia y Etiopía. Donde México también participa en un 9o lugar, al igual que otros países de Latinoamérica como Nicaragua, Honduras Costa Rica, El Salvador. El establecer las variables que más influyen en la producción del café, nos permitirá determinar su rentabilidad y ganancia para el productor. La sostenibilidad de la industria del café empieza entendiendo los costos de producción y las variables que la afectan. Hasta que sepamos esto, la sostenibilidad es imposible.

La gran mayoría de los productores cuando uno pregunta cuánto cuesta producir un kilo o saco de pergamino/oro del café, los productores no lo saben”. Esto los incapacita para presupuestar efectivamente y asignar recursos durante el año, poniéndolos en una situación de vulnerabilidad. (Cortez, 2023.PECA)

Sadeghian (2008), manifiesta que actualmente los productores de café se enfrentan a un mercado mundial cada vez más competitivo, se hace prioritario revisar los factores que afectan la rentabilidad del cultivo, entre los cuales se incluye el costo de los fertilizantes, cuyas continuas alzas han generado preocupación en Colombia, pues la participación de la fertilización en los costos totales de producción ha pasado de 10 a 20%, en los últimos dos años. La cuestión entonces es determinar que otros costos son los que influyen en la productividad de este cultivo. Y en el caso de los abonos orgánicos las cantidades o dosis por aplicar están estrechamente relacionadas e influyen en el costo total de cultivo y por lo tanto en su rentabilidad.

Para Latinoamérica, PECA, realizó supuestos de las características de los costos de café: se supuso que el tamaño de la finca sería de tres hectáreas con entre 4.500 plantas por hectárea (Ecuador) y 5.500 plantas por hectárea (Colombia), que esto se debe a que tres hectáreas es lo que una familia necesita para sobrevivir; con una hectárea de tierra, una familia no puede sobrevivir.

En este sentido, Caraavela Coffe, 2023 nos presenta un panorama de los costos de producción de café en, tres países, teniendo el siguiente panorama (con un supuesto de 3h en USD): Colombia 15,744, Ecuador 19, 9143, Nicaragua, 12,981, Perú, 14,837, Guatemala 17.400., y el Salvador. 15,503, lo cuales incluyen Administración, Cosecha (Man B), Suministros, Infraestructura y Renovación.

En particular para México se toma como referencia el estado de Chiapas, donde, Según López y Caamal (2007), los costos totales para mantener una hectárea de café convencional se ubican en promedio en los \$9,443.40 pesos, de dicho valor, casi el 72.6% correspondió a los gastos en pago al jornal, en tanto que el resto fue por el uso de fertilizantes, el rendimiento promedio por hectárea fue de 10 quintales por hectárea, por lo que el ingreso promedio se ubicó en \$9,200.00 pesos por hectárea, en otras palabras, los ingresos fueron menores a los costos.

Con los anteriores datos de producción de café y principalmente de los costos, se propone en este artículo, estudiar de manera comparativa y presentarlos para el Municipio de Amatepec estado de México., en sus dos etapas establecimiento y producción, en particular de su región productora de café, la cual se ubica alrededor de la ciudad de Amatepec en más de tres localidades.

### Justificación

El café es considerado como una de las materias primas más importantes a las que se les da seguimiento en la economía mundial. Es así que para muchos de los países menos adelantados del mundo, las exportaciones de café representan una parte fundamental de sus ingresos en divisas, en algunos casos más del 80% (Asociación Bancaria de Guatemala, 2012). La producción cafetalera posee un alto valor económico y social, además la actividad desempeña un papel ambiental importante, ya que su producción se da bajo sistemas que mantienen una cubierta vegetal casi permanente sobre el suelo, reduciendo así los problemas de erosión. La combinación de los beneficios económicos, sociales y ambientales que genera el cultivo del café hace necesaria que los agentes involucrados en el sector promuevan los incentivos necesarios para apoyar la competitividad y crecimiento económico del grano.

Y como un ejemplo de los costos tenemos que según López y Caamal (2007), en Chiapas los costos totales para mantener una hectárea de café convencional se ubican en promedio en los \$9,443.40 pesos, de dicho valor, casi el 72.6% correspondió a los gastos en pago al jornal, en tanto que el resto fue por el uso de fertilizantes, el rendimiento promedio por hectárea fue de 10 quintales por hectárea, por lo que el ingreso promedio se ubicó en \$9,200.00 pesos por hectárea, en otras palabras, los ingresos fueron menores a los costos

El propósito del presente documento es presentar un panorama de los costos de producción del cultivo de café de altura, en una región productora para el Estado de México, Amatepec y comparar estos costos, con otras regiones productoras importantes de la república mexicana como son los estados de Chiapas, Puebla y Veracruz, dado que a pesar que no figura entre los principales estados productores, para la región representa un impulso más a la economía regional.

Debemos considerar que el estado de México no aparece entre los estados productores de café, aun con esta situación, se reporta por medio de su Secretaria de Desarrollo Agropecuario una producción anual de 650 toneladas y se estima un potencial de producción por hectárea aplicando tecnología que alcanzaría 2,5 ton/ha. (Sedagro 2019).

### Antecedentes de café en el municipio de Amatepec, estado de México

Amatepec mantiene una derrama económica de más de 16 millones de pesos anuales gracias a su gran producción de café. La planta llegó al municipio simplemente como de ornato, esto hace más de 100 años, su origen criollo prevalece gracias a que el clima favoreció su producción con el esmero de decenas de campesinos que extendieron sus plantíos con la intención del auto consumo.

Actualmente existen 400 hectáreas con viveros y plantíos que producen una medida de 600 a 700 kilogramos por hectárea, generando de manera anual 300 toneladas de café en grano, el costo en el mercado por kilo es de 70 pesos.

Un 70 por ciento de la producción del grano es del tipo criollo, que da una consistencia y sabor de calidad, el otro 30 restante es de variedades como el café mejorado, caturra, Oro Azteca, Pacamara, entre otros, algunos de estos son resistentes a la roya, una plaga que acaba con la plantación.

Joel Morales Hernández, uno de los productores con más trayecto en el municipio explicó que derivado de la alta producción se han creado varias organizaciones que buscan la manera de dar salida a su producto dependiendo el volumen de su cosecha. “Hay tres organizaciones que procesan el producto, inclusive lo han patentado para su comercialización fuera del país”. Señaló que la organización CAFOA (Café Orgánico de Amatepec) ha exportado el producto de manera informal a la Unión Americana, vecinos de la comunidad de 50 Arrobas lo llevan a una tienda mexicana en Chicago donde venden puros productos de acá, del sur, y ahí se exhibe para su comercialización.

Indicó que los cafetaleros de Amatepec han surtido pedidos a cualquier parte del país, estamos preparando un pedido para la zona hotelera de Cancún, dijo orgulloso Morales Hernández.

La mayor producción está en las comunidades de San Miguel y Coahuilotes que se encuentra a una altura media de mil 400 metros sobre el nivel del mar, buena parte de producción también se encuentra en La Goleta y Tlachichilpa, a una altura de 2 mil 200 metros sobre el nivel del mar, y el total de la producción se da en la cabecera municipal a

mil 800 metros sobre el nivel del mar. La geografía accidentada de estas zonas no permite el cultivo del maíz y frijol, por ello los campesinos optaron por producir la planta de café que se adaptó exitosamente en estas montañas, descubriendo que la altura determina la calidad del café.

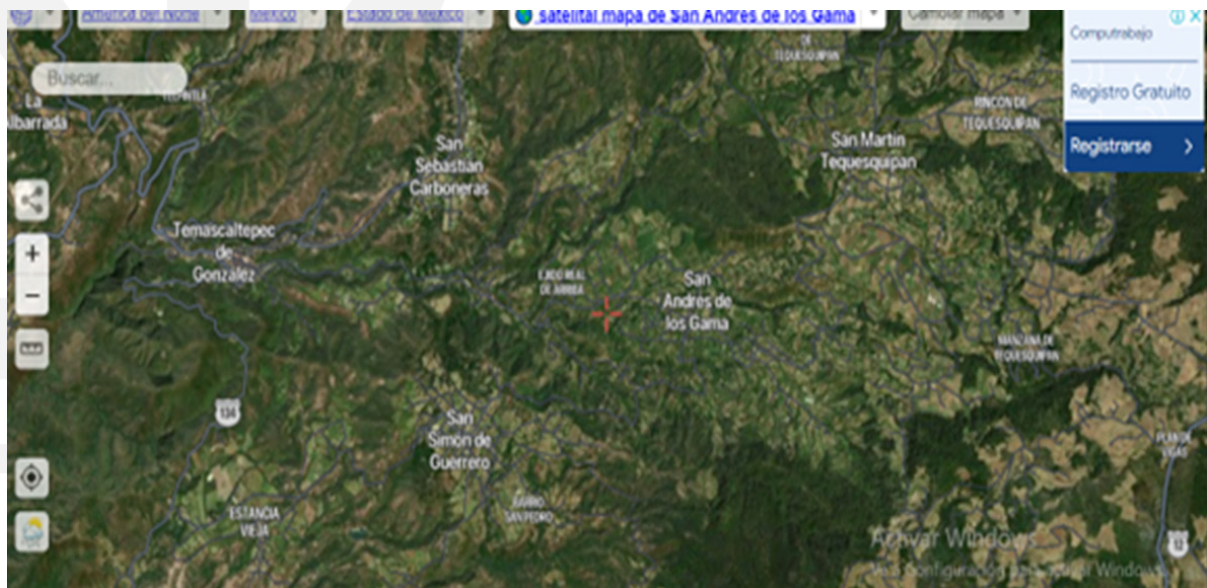
La cosecha se realiza una vez al año, la recolección la efectúan cuando el grano es una cereza y se realiza de forma manual, se requieren por lo menos tres jornaleros por hectárea, lo que genera el 60 por ciento de gastos totales durante el año para los productores, no obstante, han descubierto que producir café es más redituable que sembrar semillas. (Estrada, 2017).

## Materiales y Métodos

### Ubicación

El municipio de Amatepec se localiza a 139 kilómetros de la capital del Estado de México, y se ubica entre los paralelos 18°40'58" de latitud norte y entre los meridianos 100°11'11" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, al suroeste de la Ciudad de México y Toluca. Las coordenadas extremas son: máximas 18°48'26" latitud norte, 100°30'19" longitud oeste; mínima 18°35'26" latitud norte, 100°00'17" longitud oeste: forma parte del distrito judicial y rentístico de Sultepec, de la región socioeconómica número IV con sede en Tejupilco de Hidalgo, Estado de México. (Figura 1)

Figura 1. Ubicación del Municipio de Amatepec, Estado de México.



### Extensión

Tiene 638.55 kilómetros cuadrados le corresponden, según datos registrados por la Subdirección de Estudios y consulta del territorio estatal, de la Secretaría de Finanzas y Planeación del Gobierno del Estado de México.

## Orografía

Representa grandes abismos, profundas barrancas y depresiones que determinan el sistema montañoso de Amatepec.

Hidrografía: Lo accidentado del municipio hace que tenga escurrimientos que al sumarse unos a otros forman arroyuelos y ríos; el río San Felipe es el más importante porque conserva su caudal todo el año, este río sirve de límites entre los municipios de Tejupilco y Amatepec, desemboca en el río Cutzamala, éste a su vez vierte sus aguas en el río Balsas.

## Clima

De acuerdo a la situación topográfica del municipio predominan principalmente dos tipos de climas, el templado y el subtropical, éste último se localiza en las delegaciones municipales que se encuentran en la parte poniente, norte y sur del municipio, mientras que el clima templado se tiene al oriente por la Goleta, Tlichichilpan y otras delegaciones que se ubican en la sierra, así como en la cabecera municipal.

En verano aparecen las lluvias, se renuevan las plantas, árboles y se inicia el periodo agrícola. En otoño el campesino recoge las cosechas de maíz, frijol, calabaza, caña de azúcar y ajonjolí; también aparecen las flores en el campo, se recolecta la guayaba, la naranja y la lima, entre otras frutas.

En el invierno los árboles pierden su follaje, se marchitan algunas flores, se obtienen en la región productos de algunos cítricos; jícamas, chirimoya y cacahuates. La temperatura varía de 15° hasta los 40°C.

## Flora

La vegetación es variada se tienen árboles de pino, encinos de diferentes especies, ocotes, sabinos, cedros que pertenecen a la familia de las coníferas, el clima de la región permite la existencia de una gran variedad de vegetales, los que se producen en hortalizas como: jitomate, cebolla, col, pepino, lechuga, chile verde, rábano, ejote, chayote y chilacayote; entre las plantas frutales se puede citar: al mamey, aguacate, chirimoya, níspero, piña, guayaba, nanche, naranja, lima, mango, plátano, tamarindo, arrayán, zarzamora, zapote, limón y toronja; entre las plantas medicinales: té negro, de monte, y de limón, ajenojo, tila, albahaca, coachalata, colorín, cirian, epazote, manzanilla, eucalipto, mejorana, malva, muile, hinojo, tárete, iztafiate, jarilla, yerba de golpe, sávila, altamisa, cola de caballo y meshishe.

## Fauna

Existe una gran variedad de animales de diversas clases que han sido de utilidad o perjudiciales al hombre: el tejón, los coyotes, zorros, armadillos, tlacuaches, cacomiztles y leoncillo.

Mamíferos vertebrados: caballo, perro, acémila, vaca, cabra, venado, jabalí, gato tejón, ajaz, zorrillos, rata, hurón, conejo, liebre, ardilla, armadillo, tuza, tigrillo, rata de campo, cuinique y tlacuache.

Aves: águila, quebrantahuesos, zopilote, aura, tecolote, cuervo, urraca, chachalaca, codorniz, güilota, paloma blanca, piñón, tordo, zenzontle, primavera, pájaro carpintero, zanate, calandrias, chuparrosa, jilgueros, gorriones, pájaro mulato y corre caminos.

Reptiles: víboras como la mazacuete, cascabel y coralillo, iguanas de varios colores y tamaños, tortugas, alicantes, escorpiones, ranas, sapos, cincuates, lagartijas, camaleones.

Insectos: hormiga roja y negra, abejas, avispa colorada y parda, mariposas, chicharra, pulgón, cochinilla y caballo del diablo.

Arácnidos: alacrán negro y güero, garrapata, arañas diversas y cangrejos.

Recursos naturales:

Cuenta con una superficie total de 69,497 hectáreas distribuidas en; Superficie de bosques: 19,979 hectáreas, Chaparral matorral y selva baja: 2,536 hectáreas.

### Población

El municipio de Amatepec registró en el Censo de Población y Vivienda realizado en 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía un total de 26 334 habitantes, de los que 12 799 son hombres y 13 535 son mujeres.<sup>1</sup>

### Localidades

En el municipio de Amatepec se localizan un total de 178 localidades, siendo las principales y su población en 2010 las siguientes:

Localidad	Poblacion
<b>Total municipio</b>	<b>26,234</b>
Palmar Chico	3127
El Zapote City	117
Amatepec	2157
San Simon	997
Salitre Palamarillos	665
Cerro del campo	565

### Método

La presente investigación es descriptiva. El análisis de fuentes secundarias se llevó a cabo a partir del análisis de los costos de acuerdo a la metodología utilizada por la Institución FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) de México, la cual calcula los costos de dos formas una primera de establecimiento y una segunda de Producción que es la que se utilizará en este estudio. La recopilación de fuentes se llevó a cabo a partir de la aplicación de un cuestionario a los productores de café con el sistema de producción convencional y orgánico, con el objetivo de identificar los costos de producción del café convencional y orgánico por etapas en donde se preguntó los costos que genera desde su cosecha hasta el momento de comercialización de su café, costos que



estos conllevan. Una vez obtenida la información se determinan porcentajes de los costos y de ahí se obtienen indicadores específicos para los costos. El centro de recopilación de encuestas fueron las oficinas de CAFOA (Café Orgánico de Amatepec en el km 22.5 de la carretera Tejupilco Amatepec).

### Variables

Las variables a utilizar en este estudio de costos serán las siguientes:

Las variables independientes son las causas de los cambios que se producen en la variable dependiente.

Variable (s) Independientes (x) = semilla, planta, fertilizante, labores culturales, }  
Impuestos, pesticidas, riego, sombreado etc.

Las variables dependientes son los efectos de los eventos considerados como variables independientes

Variable (s) Dependientes (y) = Rendimiento de café, Costo de Producción

Esta se evalúa con el instrumento de muestreo, en este caso un cuestionario.

### Instrumento

La forma más simple de utilizar un instrumento como recurso que el investigador utiliza para abordar el problema y extraer información de lo que se pretende estudiar.

La encuesta en este estudio, es el instrumento que nos permite obtener los valores de las variables definidas costos, rendimiento y sus causas costo de fertilizante, mano de obra labores culturales, pesticidas, mano de obra riego, etc. Este instrumento se aplicó en productores representativos en las Oficinas y centro de Procesamiento de café CAFOA (Café Orgánico de Amatepec).

### Resultados

En el cuadro 1 se muestran los costos de acuerdo al Formato de FIRA para el establecimiento en el cultivo de café. De la misma manera se presentan los costos de establecimiento de café para los estados productores de Veracruz, Puebla y Chiapas. Se observa los costos de siembra en primer lugar y después los de preparación del terreno, enseguida los de impuestos y fertilización, con valores similares. Después con menor valor los costos de labores culturales, y control de plagas. Se nota que hay una determinada uniformidad en costos de establecimiento tanto para Amatepec, como para los estados citados por FIRA. Es de notar que Puebla presenta la mayor aportación al costo de siembra y en impuestos junto con Veracruz.

Cuadro 1. Comparativo de los costos de establecimiento de café en Amatepec, 2023.

Concepto	Veracruz	Puebla	Chiapas	Amatepec Edo Mex
	\$	\$	\$	\$
Prep terreno	8,600.00	3,000.00	3,500.00	10,000.00
Siembra	23,498.00	26,478.00	25,000.00	22,000.00
Fertilización	16,530.00	7,504.00	16,465.00	6,400.00
Lab culturales	3,410.00	6,720.00	2,550.00	3,000.00
Riego	0.00	0.00	0.00	0.00
Control plagas	0.00	1,102.00	3,636.00	3,600.00
Cosecha selecc y empaq	0.00	0.00	14,000.00	0.00
Comercializacion	0.00	0.00	0.00	0.00
Diversos	2,261.00	0.00	589.00	800.00
Impuestos	20,541.00	29,278.00	4,246.00	6,000.00
<b>Total</b>	<b>74,840.00</b>	<b>74,082.00</b>	<b>69,986.00</b>	<b>51,800.00</b>

De manera similar en el cuadro 2 se presentan bajo el mismo formato los costos de producción para el cultivo de café para la fase de establecimiento en el municipio de Amatepec, en contraste con tres de los principales estados productores de café en México reportados por FIRA, Banco de México (2022).

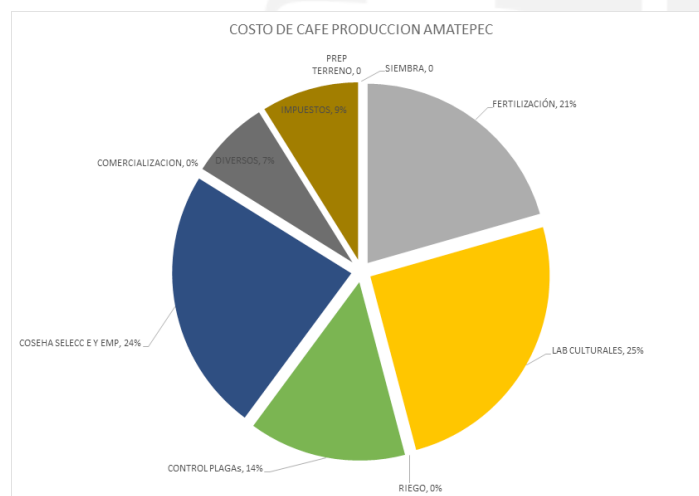
Se observa que la mayor aportación corresponde a labores culturales con \$8,000.00, enseguida las actividades de cosecha con \$7,500.00, después la fertilización con \$6,500.00 y control de plagas y enfermedades con \$4,500.00. El panorama de costos en los estados de comparación revela que, el mayor valor total de costos lo tiene Chiapas, seguido de Veracruz y al final Puebla. Y las aportaciones son similares en conceptos de fertilización, donde Veracruz contribuye con \$ 15,550.00 a la fertilización, Chiapas alcanza en el mismo rubro \$17,080.00 y Puebla presentó los menores valores de costos de producción.

Cuadro 2, Comparativo de los costos de Producción de café en Amatepec, Estado de México 2023

Concepto	Veracruz \$	Puebla \$	Chiapas \$	Amatepec Edo Mex \$
Preparación terreno	0.00	0.00	0.00	0.00
Siembra	0.00	0.00	1,488.00	0.00
Fertilización	15,550.00	4,276.00	17,080.00	6,500.00
Labores culturales	5,400.00	1,850.00	3,060.00	8,000.00
Riego	0.00	0.00	0.00	3,280.00
Control de plaga y enferm	3,280.00	1,963.00	3,733.00	4,500.00
Cosecha selecc y empaq	16,600.00	11,676.00	16,700.00	7,500.00
Comercialización	0.00	0.00	2,170.00	0.00
Diversos	567.00	1,105.00	870.00	2,300.00
ImpuestoS	3522.00	1,519.00	3,848.00	2,800.00
<b>Total</b>	<b>44,919.00</b>	<b>22,389.00</b>	<b>48,949.00</b>	<b>31,600.00</b>

La figura 2 nos presenta los costos de producción expresados en porcentaje, donde se remarca que las labores culturales llegan a 25%, cosecha y empaque 24% y fertilización contribuye con el 21 %.

Figura 2. Porcentaje de los costos de Producción en Amatepec edo de México 2023



En el siguiente cuadro el número 3, se presenta el valor correspondiente del municipio de Amatepec para cereza verde, pergamino y de grano tostado con el valor que alcanzan en el mercado local de Amatepec, y su valor en pesos de cada una de las fases de producto de café. Se muestra que el valor va aumentando desde cereza verde (\$15,600.00) con un rendimiento de 1200 kg /ha. Después ya con mejores kilogramos de rendimiento (600 kg /ha) llega a un valor de \$ 72,000.00 y ya en grano tostado en menor número de kilos debido al proceso de producción se tienen 580 kg. por un valor de \$185,600.00

El comportamiento de los precios en los tres estados de comparación es mayor para cereza verde en Veracruz \$ 24,180.00; para pergamino alcanza un valor de \$111,600.00 y para café tostado el valor de la producción reportado en este estado llegaría a \$192,000.00. Para Amatepec, en café tostado, los valores son mayores que los de; Puebla, y Chiapas y menores a los de Veracruz.

Cuadro 3. Valor en pesos del rendimiento de café, cereza, pergamino y tostado. Municipio de Amatepec, Estado de México 2023

	Veracruz		Puebla		Chiapas		Amatepec	
Rend. Cereza	kg	\$	kg	\$	kg	\$	kg	\$
	1,860	<b>\$24,180.00</b>	1490	<b>19,370.00</b>	1760	<b>22,880.00</b>	1200	<b>15,600.00</b>
Pergamino		\$120.00						
	930	<b>\$111,600.00</b>	741	<b>88,920.00</b>	730	<b>87,600.00</b>	600	<b>72,000.00</b>
Tostado		\$320.00						
	600	<b>\$192,000.00</b>	450	<b>144,000.00</b>	439	<b>140,480.00</b>	580	<b>185,600.00</b>

Finalmente, en el cuadro 4, derivado de los rendimientos, de los valores de ingresos y costos, tenemos las ganancias en las tres fases de procesamiento de café. En el caso de Amatepec la ganancia es de \$ 113,400.00 en café tostado, pergamino \$7,400.00 y en cereza verde no hay ganancia quedando en -\$8,800.00. En comparación con los tres estados productores Amatepec obtiene mejores ganancias que Veracruz y Chiapas, sin embargo, debido a sus menores costos de producción Puebla es el estado con mejores ganancias en las tres fases de procesamiento de café, le sigue Amatepec, enseguida Veracruz y por último Chiapas.

Cuadro 4. Ganancias en el cultivo de café, en Cereza Verde, Pergamino y Tostado.  
Amatepec, Edo de México. 2023

	Veracruz			Puebla		
	C	P	T	C	P	T
Producción kg	1860	930	600	1490	741	450
Precio	\$19.0	\$ 65.0	\$250	\$19.0	\$ 65.0	\$250
Ingreso	\$35,340.0	\$60,450.0	\$150,000.0	\$28,310.0	\$48,165.0	\$112,500.0
Costo	\$44,919.0	\$44,919.0	\$44,919.0	\$22,389.0	\$22,389.0	\$22,389.0
<b>Ganancia</b>	<b>-\$ 9,579.0</b>	<b>\$15,531.0</b>	<b>\$105,081.0</b>	<b>\$5,921.0</b>	<b>\$25,776.0</b>	<b>\$90,111.0</b>
	Chiapas			Amatepec		
	C	P	T	C	P	T
Producción kg	1760	730	439	1200	600	580
Precio	\$19.0	\$65.0	\$250.0	\$19.0	\$65.0	\$250.0
Ingreso	\$33,440.0	\$47,450.0	\$109,750.0			
Costo	\$22,800.0	\$39,000.0	\$145,000.0			
Costo	\$48,949.0	\$48,949.0	\$48,949.0	\$31,600.0	\$31,600.0	\$31,600.0
<b>Ganancia</b>	<b>-\$15,509.0</b>	<b>-\$1,499.0</b>	<b>\$60,801.0</b>	<b>-\$8,800.0</b>	<b>\$7,400.0</b>	<b>\$113,400.0</b>

Claves: C Café Cereza, P= Café Pergamino, T= Café Tostado

Los datos con los que se calcularon los precios de las tres fases de café, cereza, pergamino y tostado, van cambiando de los kilos de cada etapa de verde a tostado reduce el número de kilogramos, pero aumentó el precio según lo explican los productores y las procesadoras compradoras de café de la región. Para este estudio se tomaron precios representativos de organismos comerciales y oficiales, como SIAP, y departamentos comerciales de compra y venta de café. Así tenemos que Chiapas reportó para 2020 el precio de pergamino desde \$38.00 a \$45.00. (Lomelí. 2023) Y en el caso de Café molido depende de la calidad del producto donde en el mercado se llegan a ofertar hasta en \$500.00 a \$800.00 pesos

Por otra parte, de acuerdo con el Departamento de Estados Unidos, en la estimación de diciembre de 2020, se prevé que la producción de café verde en México sea de 234,000 toneladas en el ciclo cafetalero 2020/21, el cual nos da una perspectiva de los valores en el que puede alcanzar en el mercado.

### Conclusiones

Los costos de establecimiento de café en la zona cafetalera del municipio de Amatepec resultaron menores que los aplicados en los estados de Veracruz, Chiapas y mayores que los de Puebla.

Para la fase de siembra las actividades que más contribuyeron al costo, son la siembra con un 42%, le sigue la preparación del terreno con 19% y la fertilización alcanza un 12 %.

Para la época de producción las contribuciones de las actividades a los costos se comportan de la siguiente manera; labores culturales 25 %, cosecha y selección 24%, fertilización 21%, y control de plagas abarca un 14%.

Consecuencia de los precios y costos, las ganancias que se obtienen en el cultivo de café son más seguras en la fase de procesamiento del café pergamino y tostado. En el caso de Amatepec el café tostado presenta las mejores ganancias debido a los menores costos de producción.

### Referencias citadas

- Asociación Bancaria de Guatemala. (2014). Recuperado el 08 de diciembre de 2014, de <http://www.abg.org.gt/pdfs/diciembre2012/SECTOR%201%20CAFE%20DICIEMBRE%202012.pdf>
- Barrueta; E., (2022). Panorama del café en Temascaltepec, Edo de México, Tesis de Licenciatura, Unidad Académica Profesional Teajupulco. Lic. en Administración. Caravella Coffe (2023). Whw make your coffee.. recuperado de <https://caravella.coffe>.
- Cruz, C. C; Osorio V. GE; Cuacua H, P. (2020).A náalisis de costos de producción del café orgánico y convencional, en el estado de Veracruz en el sistema de comercialización de comercio justo. Universidad Politecnica de Huatusco. Recuperado de <https://ru.ñec.unam.mx/4247/1/1-Vol2.parte1>
- García, Cortez. E.I. (2023) Innovación del Modelo de negocio de diurecto al origen SPR DE RL para acceder al mercado de café de especialidad México. Recuperado de: <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/e2fcOf6d-5905-47c3—b31e-1b355e5d434>
- López, É., & Caamal, I. (2007). Los costos de producción del café orgánico del estado de Chiapas y el precio justo en el mercado internacional. Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, 175-198.M
- Lomelí, A, V: (2023) Precios café Chiapas: Davis contra Goliat, recuperado de: <https://expansion.mx/empresas/2022/05/14/productores-de-cafe-de-chiapas-> A., (2022) Muestreo en Poblaciones finitas. Notas de Muestreo. Recuperado de: [https://d1wq-txts1xzle7.cloudfront.net/57858943/Apuntes\\_Muestreo-libre.pdf?1543255228=&response-content-disposition=inlin](https://d1wq-txts1xzle7.cloudfront.net/57858943/Apuntes_Muestreo-libre.pdf?1543255228=&response-content-disposition=inlin).
- Peca (2023. Grower Education Program. Recuperate de [Caravella.coffe/what-is-peca/Sedagro](https://caravella.coffe/what-is-peca/Sedagro), (2019) Datos estadísticos de producción de café. Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Conjunto Codagem Metepec, México.
- Sadegjian, (2008) Optimización del uso de fertilizantes para el cultivo de café. Guía Práctica Boletín técnico Núm. 32. Cenicafe.
- Dedicatoria: a Jz 2023.

## Gestión económica campesina de la familia indígena *ch'ol* al norte de Chiapas

### Peasant economic management of the *ch'ol* indigenous family in north Chiapas

Ubiergo Corvalán, Paola<sup>1\*</sup>; Zaragoza Martínez, Lourdes<sup>1</sup>; Rodríguez Galván, Guadalupe<sup>1</sup>; Zaragoza Martínez, Pedro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

\*paola.ubiergo@unach.mx

#### Resumen

La economía familiar de autoabasto se refiere a la capacidad de una familia para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia, sin depender exclusivamente del mercado y las compras externas. En Chiapas, la economía de autoconsumo ha sido una práctica tradicional y vital para muchas familias, esta implica el cultivo de alimentos y la producción de bienes en el hogar o en parcelas adyacentes. En gran parte del territorio de este estado se presenta una gran diversidad de familias campesinas de origen indígena, las cuales a su vez son sociedades caracterizadas por cultivar en terrenos pequeños o delimitados de manera particular y complementan sus recursos con la economía local. Lo anterior evidencia la importancia de la información sobre la agricultura de los pueblos indígenas en los estudios socioeconómicos, destacando su relación con el contexto ambiental de sus territorios, aún dentro del enfoque de la sustentabilidad, se deben valorar los aspectos sobre el contexto económico para fortalecer sus sistemas productivos. Con base a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue analizar los aspectos que definen la economía familiar desde el contexto campesino en comunidades indígenas del norte de Chiapas, visto a partir de la unidad productiva familiar. Las comunidades de estudio se encuentran representadas dentro del territorio de la población indígena *ch'ol*, en el municipio Tumbalá y cuentan con un contexto socioeconómico característico señalado para este municipio. Para recabar los datos de esta investigación se siguió el proceso metodológico denominado Sistemas de Vida (*SIV*), para estudiar “modos de vida rurales” a partir de técnicas de investigación participativa. En las comunidades de estudio, a nivel general la economía se fundamenta en las actividades agropecuarias y los procesos productivos primarios se basan en la economía campesina, en donde la mano de obra familiar constituye la principal fuerza de trabajo. El estudio muestra que en las tres comunidades existe en grandes rangos

dos tipos de actividades económicas principales integradas al sistema de la familia, las que generan ingreso monetario y las que requieren actividad humana física sin remuneración.

### Palabras clave

Agricultura familiar, comercio comunitario, sistemas de vida.

### Abstract

The self-supply family economy refers to the ability of a family to satisfy its basic subsistence needs, without depending exclusively on the market and external purchases. In Chiapas, the self-consumption economy has been a traditional and vital practice for many families, it implies the cultivation of food and the production of goods at home or on adjacent plots. In a large part of the territory of this state there is a great diversity of peasant families of indigenous origin, which in turn are societies characterized by cultivating on small or particularly delimited plots and complementing their resources with the local economy. The foregoing shows the importance of information on the agriculture of indigenous peoples in socioeconomic studies, highlighting its relationship with the environmental context of their territories, even within the sustainability approach, aspects of the economic context should be assessed to strengthen their production systems. Based on the above, the objective of this research was to analyze the aspects that define the family economy from the peasant context in indigenous communities in northern Chiapas, seen from the family productive unit. The study communities are represented within the territory of the Ch'ol indigenous population, in the Tumbalá municipality and have a characteristic socioeconomic context indicated for this municipality. To collect the data for this research, the methodological process called Life Systems (LS) was followed to study "rural ways of life" based on participatory research techniques. In the study communities, at a general level the economy is based on agricultural activities and the primary production processes are based on the peasant economy, where family labor constitutes the main labor force. The study shows that in the three communities there are two types of main economic activities integrated into the family system in large ranges: those that generate monetary income and those that require unpaid physical human activity.

### Keywords

Community commerce, family farming, life systems.

### Introducción

La economía campesina ha sido conceptualizada desde el sector de la actividad agropecuaria como el proceso de producción que se desarrolla desde la unidad productiva familiar, con el propósito de asegurar la productividad, la reproducción en cada ciclo, las

condiciones necesarias para obtener los recursos, y el trabajo para mantener el bienestar de la familia (Nabarrete & Cruz Gijón, 2018; Schejtman, 1980). En este sentido, Schejtman (1980) menciona que este concepto en la agricultura familiar se ha caracterizado desde una “lógica propia y distinta a la del tipo capitalista”. Este a su vez se relaciona con la intervención de diversos elementos de organización familiar y comunitaria, lo que a su vez define la territorialidad de los pueblos.

Chiapas, México es un estado que enfrenta muchos desafíos económicos. La pobreza y la desigualdad prevalecen, y una gran parte de la población vive por debajo del umbral de la pobreza (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019). Sin embargo, la economía familiar en pequeña escala (EFPE) ha sido identificada como una fuente importante de actividad económica y un medio para mejorar los medios de vida de las familias en el estado (Toledo, 2002).

La EFPE es una forma de actividad económica que es realizada por las familias, muchas veces en el sector informal. Implica la producción y venta de bienes y servicios, como artesanías, productos obtenidos de la agricultura y pequeños comercios. La economía familiar en pequeña escala es una importante fuente de ingresos para las familias chiapanecas, en particular las que viven en las zonas rurales (Rodríguez-Galván *et al.*, 2020).

La economía familiar de autoabasto se refiere a la capacidad de una familia para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia, sin depender exclusivamente del mercado y las compras externas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019). En Chiapas, una región con una larga historia de marginación y pobreza, la economía de autoconsumo ha sido una práctica tradicional y vital para muchas familias. Implica el cultivo de alimentos y la producción de bienes en el hogar o en parcelas adyacentes. La práctica también puede incluir la pesca, la caza y la recolección de productos silvestres. Es una estrategia importante para reducir la dependencia de los mercados y mejorar la seguridad alimentaria de las familias (Lerner-Martínez, 2008; Ramírez Ovando *et al.*, 2020; Rodríguez-Galván *et al.*, 2018; Ubierno-Corvalán *et al.*, 2019)

Según el informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la pobreza en Chiapas alcanzó el 76.2% de la población en 2018, una tasa mucho más alta que el promedio nacional de México. Además, la región ha experimentado una larga historia de marginación y exclusión social, y ha estado afectada por conflictos agrarios y políticos. En este contexto, la economía de autoabasto se ha convertido en una práctica vital para muchas familias que luchan por sobrevivir.

Uno de los principales beneficios de la economía familiar es que permite que las familias sean autosuficientes. En lugar de depender de fuentes externas de ingresos, como el empleo en el sector formal, las familias generan sus ingresos a través de sus propias actividades económicas. Esto es particularmente importante para el estado de Chiapas donde las oportunidades de empleo formal son limitadas. Otro beneficio de este tipo de economía a pequeña escala es que contribuye a la economía local. Cuando las familias producen bienes y servicios, a menudo son vendidos localmente, lo que ayuda a estimular la actividad económica, ya que



el dinero circula dentro de la comunidad. Adicionalmente, las familias pueden generar ingresos a través de la venta de bienes y servicios a los turistas nacionales y extranjeros.

La economía familiar tiene beneficios sociales, pues permite que las familias trabajen juntas, lo que promueve al fortalecimiento de los lazos familiares y comunitarios (Cruz-Bautista *et al.*, 2019) desde la cual se conceptualiza a la familia como un sistema social. Esto como una forma de explorar teorías nuevas que ayuden a explicar y comprender desde otra dimensión la complejidad de los fenómenos socioambientales que suceden en esta unidad de estudio. Este análisis requirió la revisión de literatura científica actualizada respecto a los principales enfoques teóricos utilizados en las últimas décadas sobre el patio familiar, así mismo, de los principios que sustentan a la teoría Luhmanniana en cuestión. De este modo, se diseñó un ensamblaje teórico entre familia como sistema social y agroecosistema patio familiar, cuya relevancia radica en exponer la subjetividad que implica la comprensión de un fenómeno desde la observación de primer orden realizada por la familia y la de segundo orden, aquella llevada a cabo por el investigador. En consecuencia, el observador de segundo orden (el investigador). Dado que en muchos casos las actividades económicas se llevan a cabo dentro de las comunidades y al interior de los hogares, se promueve un sentido de solidaridad y cooperación comunitaria. También permite que las mujeres se empoderen, ya que en muchos casos son las responsables de realizar actividades económicas desde el hogar, entre ellas artesanías textiles y gastronómicas (transformación del maíz en tostadas, pozol, pinole, entre otros productos) lo que les permite un sentido de autonomía e independencia financiera (Salazar, 2011).

A pesar de su importancia, la economía de autoabasto en Chiapas enfrenta serios desafíos. Uno de los mayores es la falta de acceso a recursos productivos, como tierras, semillas y herramientas, lo cual limita la capacidad de las familias para cultivar alimentos y producir bienes. Además, la falta de infraestructura y servicios básicos, como agua potable y electricidad, afecta la capacidad de las familias para producir y comercializar productos. Para encarar estos desafíos, se han desarrollado diversas iniciativas y programas de parte del gobierno estatal destinados a promover la economía de autoabasto (SAGARPA, 2017). Estos programas incluyen desde la entrega de semillas y herramientas a las familias, para el apoyo a la producción de alimentos y la creación de mercados locales para la venta de productos.

Abordar estos desafíos es importante para garantizar que la economía familiar a pequeña escala continúe brindando oportunidades económicas para las familias en Chiapas. En gran parte del territorio de este estado se presenta una gran diversidad de familias campesinas de origen indígena, las cuales a su vez son sociedades caracterizadas por cultivar en terrenos pequeños y complementan sus pocos recursos con la economía local, sus ingresos principalmente son como asalariados de temporada, en actividades como la minería, cría de ganado, artesanías, construcción, sistemas de cultivos comerciales (González-Jácome *et al.*, 2005).

Para los primeros años del Siglo XXI, en el mundo se tenían registrados 1,500 millones de pequeños propietarios, agricultores familiares de población indígena, manejando aproximadamente 350 millones de pequeñas fincas, con parcelas menores a una hectárea (Altieri, 2009; Altieri & Toledo, 2011). Algunos estudios han señalado que alrededor del

60% de la tierra cultivada del mundo es explotada mediante métodos tradicionales de subsistencia campesina (Abasolo-Palacio, 2005; Altieri, 1999); sin embargo, bien se reconoce que existe una disminución de la superficie cultivada con agricultura tradicional de subsistencia, lo que se manifiesta en el abandono y detrimento de cultivos nativos debido a la baja rentabilidad productiva (Bonilla-Simba, 2017).

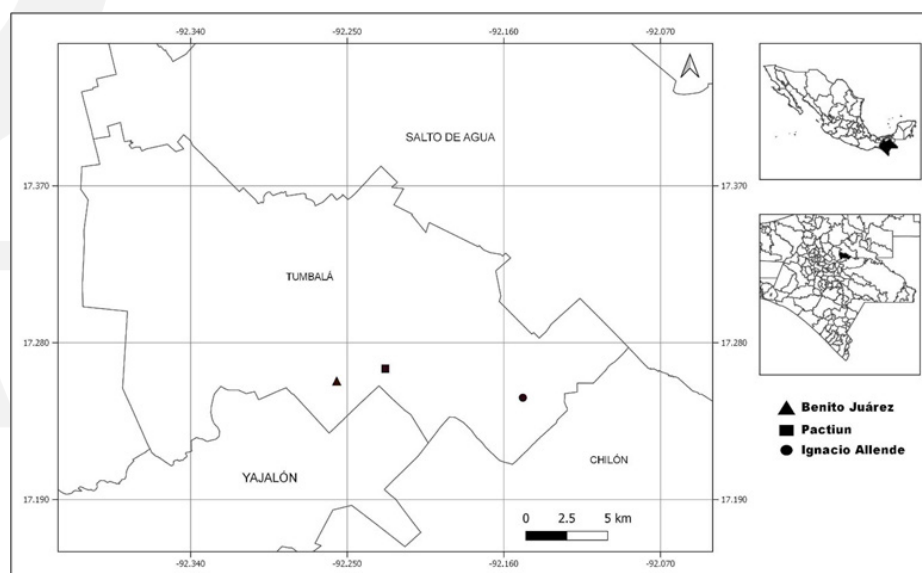
Lo anterior evidencia la importancia de la información sobre la agricultura de los pueblos indígenas en los estudios socioeconómicos, destacando su relación con el contexto ambiental de sus territorios, aún dentro del enfoque de la sustentabilidad, se deben valorar los aspectos sobre el contexto económico para fortalecer sus sistemas productivos. Con base a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue analizar las dinámicas que definen la economía familiar desde el contexto campesino en comunidades indígenas del norte de Chiapas, visto a partir de la unidad productiva familiar.

## Metodología

### Área de estudio

Las comunidades de estudio se ubican en el municipio Tumbalá, el cual se encuentra al norte del estado de Chiapas (México) y de acuerdo al Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG) pertenece a la Región Económica XIV Tulijá Tseltal Chol. Limita con los municipios, Salto de Agua por el noreste, con Tila al oeste, Yajalón al sur y con Chilón al sureste (CEIEG, 2018). Basado en la información de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), este municipio cuenta con una extensión territorial de 109.3 km<sup>2</sup>, que representa el 0.14% de la superficie estatal, con una altitud promedio de 775,27 m (INEGI, 2020; SEDESOL, 2013). La zona de estudio está conformada por las localidades Ignacio Allende, Benito Juárez y Pactiun (Figura 1).

Figura 1. Localidades de estudio, municipio de Tumbalá, Chiapas



### Contexto socioeconómico de este territorio

Las comunidades de estudio se encuentran representadas dentro del territorio de la población indígena *ch'ol*, en el municipio Tumbalá y cuentan con un contexto socioeconómico característico señalado para este municipio (CONAPO, 2016) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las localidades estudiadas, Tumbalá, Chiapas.

Comunidad	N° Habitantes	N° Hogares*	GDM**	Ámbito
Ignacio Allende	863	192-254	Alto	Rural
Pactiun	870	160-253	Alto	Rural
Benito Juárez	963	172-229	Alto	Rural

\*(INEGI, 2010, 2020), \*\*GDM (Grado de Marginación)

El municipio de Tumbalá cuenta con una población total de 38,025 habitantes, la cual es conformada por 19,518 mujeres y 18,507 hombres, representada en 7,967 hogares con un promedio de 4.74 habitantes por cada hogar; presenta una población hablante de lengua indígena de más de 37,593 personas (INEGI, 2020), de las cuales 32,800 son hablantes de la lengua *ch'ol* (INPI, 2020). Se estima que 65.60% de la población vive en condiciones de pobreza extrema, con un alto rezago en su aspecto social (CDI, 2010). Este municipio presenta un Grado de Marginación Muy Alto, por lo que ocupa el 10° lugar dentro del contexto estatal y 111° lugar del nacional (SEDESOL, 2013). De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2016) el Grado de Marginación por localidades se presenta Muy Alto con 54.46% y Alto con 33.04%.

### Diseño metodológico

Para recabar los datos de esta investigación se siguió el proceso metodológico denominado Sistemas de Vida (*SIV*), estandarizado según Rodríguez-Galván *et al.* (2015), para estudiar “modos de vida rurales” y adaptado de acuerdo con Ubiergo-Corvalán (2018). El proceso *SIV* tiene un enfoque cualitativo, usa transversalmente las técnicas básicas de la metodología participativa, las integra de manera ordenada y consecutiva con las herramientas convencionales (Rodríguez-Galván *et al.*, 2015). Se aplicó la entrevista semiestructurada a un integrante de cada unidad familiar, para esto se diseñó un cuestionario relacionado con la población en estudio, donde se obtuvo información sobre generalidades de la unidad de producción familiar, aspectos socioculturales y socioeconómicos. De igual manera, la obtención de información se contextualiza bajo el término denominado etnoagroecología, el cual fue propuesto como una disciplina con enfoque integral, para fortalecer el componente social dentro de la unidad productiva familiar (Lope-Alzina *et al.*, 2018).

## Resultados

### Contexto socioterritorial de las comunidades estudiadas

Las comunidades estudiadas, se encuentran limitadas por áreas naturales con afluentes de ríos y vegetación secundaria, y relictos usados como reserva, con terrenos distribuidos en parcelas familiares, con actividades de cultivos locales y ganadería. Colindan con otras comunidades con características similares, sólo la comunidad Ignacio Allende limita con comunidades del municipio Chilón de población indígena de origen *tseltal* (Tabla 2).

Tabla 2. Aspectos del territorio de las comunidades estudiadas.

Aspectos	I. Allende	Pactiun	B. Juárez
Año de Fundación	1936	1934	1934
Tenencia de la tierra	Ejido	Privada	Ejido
Comunidades colindantes	Patelná, Progreso Agua Azul, V. Carranza	B. Juárez, J. M. Morelos y Pavón, Tiobujún, La Esperanza Mórrizon	Pactiun, Chulchuljá, Cuctiepá
Áreas naturales	Río Joyietá, Reserva <i>K'analum</i> (150 ha)	Montaña <i>Panchen</i>	Río Chumuljá

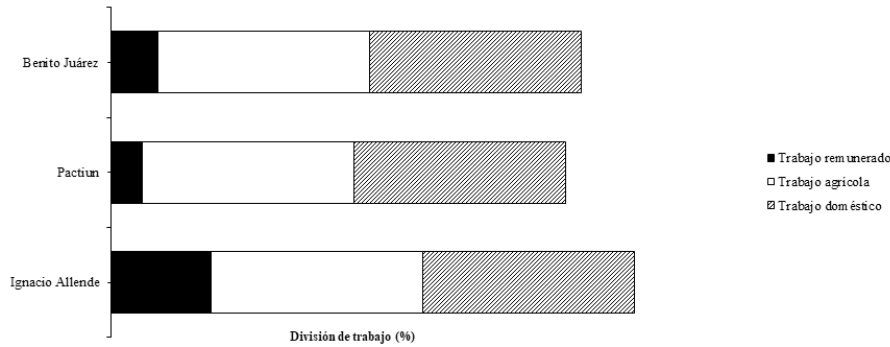
Según las autoridades de las comunidades, éstas se fundaron entre los años 1934 y 1936; se constituyeron bajo la forma de tenencia de tierra conocida como Ejido y sólo la comunidad de Pactiun se estableció como Propiedad Privada. Los terrenos de cada familia ejidal están representados por parcelas o divididos por lotes. Las autoridades locales organizadas en los ejidos indígenas se administran por la Asamblea General de Ejidatarios, que presiden el Comisariado Ejidal, acompañado del Agente Municipal y el Juez Rural. La asamblea ejidataria está representada por 61.5% familias en Ignacio Allende y con 38.5% en Benito Juárez. En Pactiun como autoridad que apoya en la administración comunitaria, se encuentra el Juez Rural y en esta localidad las familias se consideran propietarias de sus terrenos.

### Comercio y gestión económica de la familia

En la familia *ch'ol*, se considera al patrimonio económico como al conjunto de actividades, subsidios, bienes o servicios que presenta una estimación monetaria, un valor simbólico o fuerza física de trabajo familiar, relacionado con su unidad de producción. Estas actividades, engloban el trabajo productivo agrícola como fuerza física para cubrir las necesidades de autoabasto, las labores domésticas enfocadas al hogar y el trabajo remunerado, el cual se divide en diversas maneras de generar ingresos monetarios.

La familia en las comunidades estudiadas se caracteriza por presentar tres tipos de labores principales, trabajo agrícola, doméstico y remunerado. Las familias de las tres comunidades se dedican al trabajo agrícola y doméstico en un 100%, varían en la actividad laboral remunerada, presentando 47% en Ignacio Allende, 22% en Benito Juárez y 15% Pactiun (Figura 2).

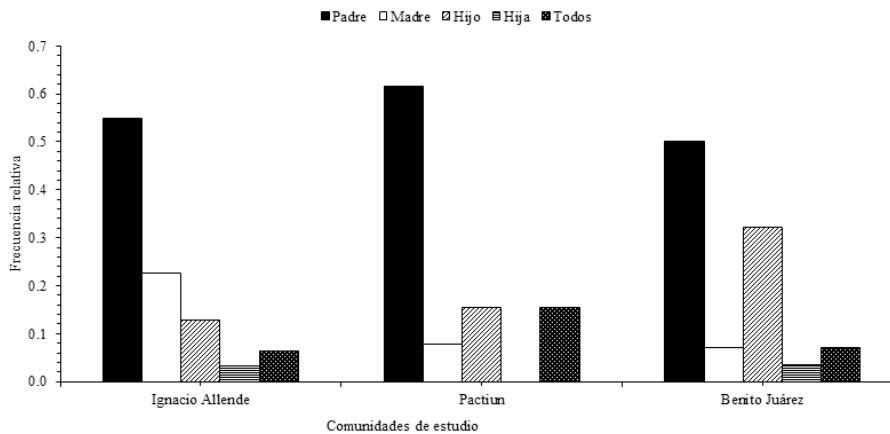
Figura 2. Tipos de trabajos presentes en las comunidades estudiadas.



### Trabajo productivo agrícola

El trabajo productivo agrícola es la principal fuente de ingreso económico familiar, en este sentido el autoabasto es la actividad de gestión que mayormente se maneja en todas las comunidades. El 96.4% (n=55) de las familias mencionan el trabajo agrícola realizado por uno o varios integrantes. En las comunidades de estudio, el trabajo agrícola presentó mayor frecuencia por parte de los integrantes de la comunidad de Ignacio Allende 4.16 y Pactiun 4.0, con relación a Benito Juárez 3.89 (Figura 3). El 85.45% de las entrevistas, mencionan al padre y/o esposo, como el encargado principal de las actividades de producción agrícola que contribuyen al autoabasto, principalmente de labores que se realizan en la parcela familiar (milpa y cafetal), el 20% menciona que los hijos (hombres) acompañan y colaboran. En el caso de la mujer, el 12.94% menciona que la madre participa en este tipo de labores de producción y en menos frecuencia con 2.35% a la hija. Asimismo, un 9.45% indica, que participan otras personas, como abuelos, trabajadores empleados o yernos.

Figura 3. Integrantes de la familia que se encargan de la producción agrícola.



En este sentido, en las tres comunidades se presenta un patrón similar, el cual es caracterizado por todas aquellas labores, manejo y actividades productivas de los recursos

locales, naturales o externos que realiza la familia, para cubrir sus necesidades de autoabasto y comercialización. Todas las familias producen maíz, frijol y calabaza para su propio consumo; así como café, ganadería bovina y miel para su comercialización externa. En el caso de la comercialización externa, algunas familias se encuentran organizadas en cooperativas, lo cual crea una fuente de seguridad en la vinculación externa para el comercio de sus productos, así mantienen comunicación de las demandas y el costo de los productos.

En este contexto, las autoridades mencionan algunas problemáticas que afectan diversos cultivos relacionados con algunos factores ambientales, entre estos la escasez de agua en época de sequía, que afecta directamente en la productividad de sus cultivos y en épocas de excesiva precipitación se manifiestan problemas de plagas y enfermedades. En la producción de café, que principalmente se realiza en Benito Juárez y Pactiun, se mencionó que es muy común la presencia del insecto plaga conocido como “broca del cafeto” (*Hypothenemus hampei*), y la enfermedad de la “roya” (*Hemileia vastatrix*). En el caso del cultivo de cacao en Ignacio Allende, se presenta continuamente la enfermedad de la “monilia” (*Moniliophthora roreri*).

Toda esta problemática afecta la productividad y el comercio local, también las personas coinciden en la falta de asistencia técnica, como planes de seguimiento y capacitación por parte de especialistas para el apoyo en solucionar estas situaciones. No obstante, se han ido integrando programas actuales del estado que apoyan prácticas de manejo en la productividad agroforestal comercial, con énfasis en el café.

### Labores domésticas

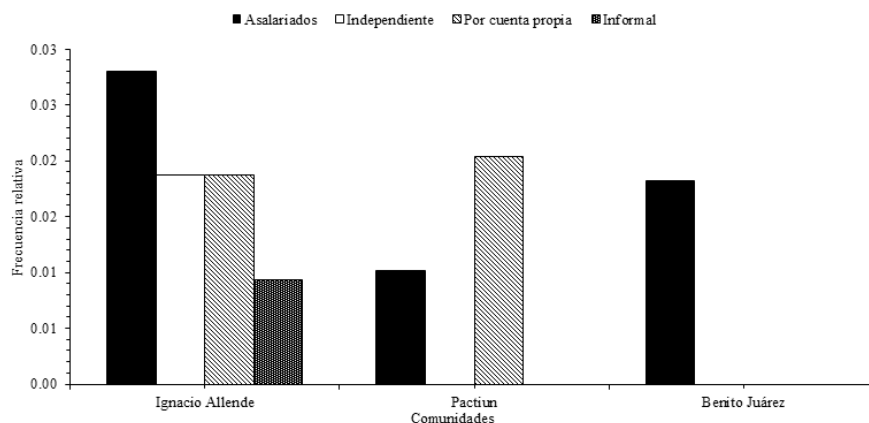
El trabajo doméstico, aunque se identifica como una labor no monetaria, se relaciona con la mano de obra familiar realizada en espacios del hogar; como oficio representado exclusivamente por la mujer (abuelas, madres, tías, hijas). No obstante, el 100% de las mujeres entrevistadas muestran el papel principal sobre el manejo de los espacios productivos de los solares de Tumbalá, encargándose de los componentes animal y vegetal, así como también, se encargan de la preparación de alimentos, de la molienda del maíz, de la selección de las semillas y frutos cosechados en la unidad de producción familiar.

### Comercio y trabajo remunerado

Esta actividad se divide desde el empleo formal (asalariados), en este caso se presentan profesionistas que laboran como docentes o empleados de la escuela de la comunidad. El empleo informal (independiente), se presentan los trabajadores o comerciantes con negocios propios; el trabajo por cuenta propia que incluye servicios profesionales o de especialistas en un área como los albañiles o profesionistas que ofrecen servicio independiente dentro o fuera de la comunidad. Y el trabajo informal caracterizado por los que realizan ventas ambulantes sin un local establecido. De acuerdo al total de individuos

presentes en cada unidad de producción, se obtuvo la frecuencia relativa a partir de la caracterización de empleo (Figura 4).

Figura 4. Trabajo remunerado en las comunidades estudiadas.

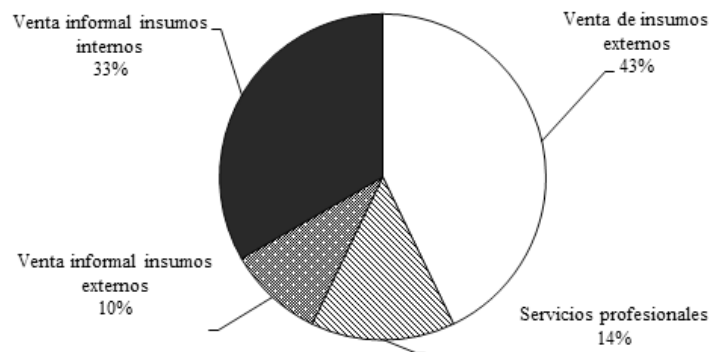


Del 73.8% de las personas que presentan un trabajo remunerado, ya sea formal e informal, el 68.5% lo realizan los hombres (padres o hijos) y con menor frecuencia 5.3% las mujeres (hijas). En este sentido, el mayor valor de trabajadores con empleos remunerados se presentó en Ignacio Allende (42.1%), con relación a Pactiun (16.7%) y Benito Juárez (15.0%).

Estos datos se asemejan con lo señalado por Cervantes & Díaz (2012), sobre las principales actividades económicas y la percepción de ingresos en el municipio, ya que se estima que en el sector primario se ocupa el 88.56% de la Población Económicamente Activa (PEA) realizando actividades con fines agropecuarios; en este sector, 56.9% de los habitantes con ocupación no perciben ingresos y sólo 0.47% recibe más de cinco salarios. En el sector secundario se encuentra el 1.27% de la PEA, ocupada en la industria de la transformación, de estos 25.84% no percibe salario alguno, mientras que casi nadie recibe más de cinco. No obstante, en el sector terciario, 8.61% de la PEA ocupada, se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, 12.46% no recibe ingresos y 11.46% obtiene más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

El negocio familiar se caracterizó por la comercialización de insumos internos y externos, relacionado con la venta formal e informal de productos comerciales en tiendas de abarrotes e insumos que se producen en la comunidad; así como también negocios donde ofrecen servicios profesionales para la construcción. En este sentido, la mayor frecuencia de negocios familiares en las entrevistas predominó un 43% en tiendas de abarrotes, farmacia y agro veterinaria; así como la venta informal 33%, que consistió en la venta de excedentes de frutos y semillas de calabaza, frijol, maíz, hortalizas (mostaza, cebollín, cilantro, entre otras), frutas, animales (cerdos, pollos de granja, de rancho y huevos) (Figura 5).

Figura 5. Tipos de negocios familiares que predominan en las comunidades.



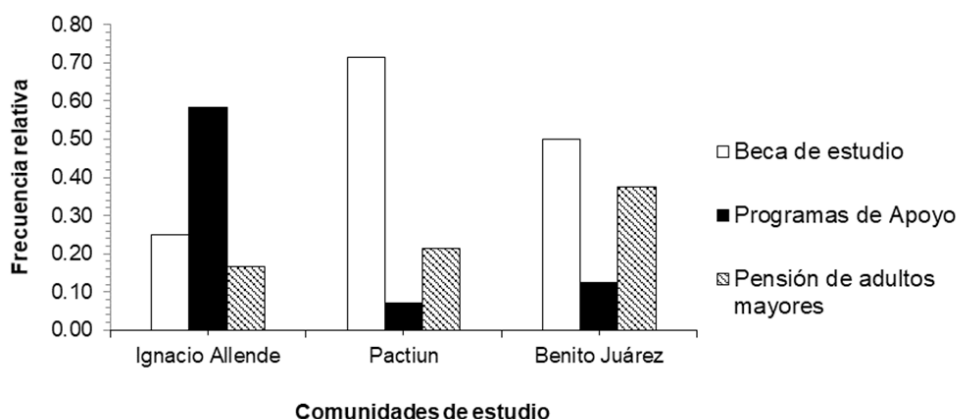
Los negocios familiares se presentan con mayor frecuencia en Ignacio Allende (53%) y Pactiun (38%) y en menor caso en Benito Juárez (11%). Estos últimos, se dedican principalmente a la venta del café como producto interno de la comunidad. La mujer es la que principalmente se dedica al negocio familiar con un intervalo de frecuencia de 0.20 a 0.64 en las tres comunidades, como encargada de las ventas de las tiendas de abarroterías y el negocio informal de insumos internos (en la comunidad).

Otras actividades relacionadas con el trabajo económico familiar fueron las artesanías, señaladas en 38.56% de las entrevistas, entre las que destacan los bordados textiles de blusas con un intervalo de frecuencia entre 0.5 a 0.6 en las tres comunidades. El bordado de la blusa *ch'ol* aún persiste en su cultura, es común este trabajo en mujeres y de edad adulta mayor, aunque esta labor sigue siendo una tradición que se va enseñando en las niñas. Las vasijas de calabaza (*tol buxpok*, en lengua *ch'ol*) de la especie *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl., principalmente se elaboran en Pactiun y Benito Juárez, este implemento doméstico también elaborado por mujeres, se utiliza para guardar las tortillas hechas a mano y semillas, es muy común observarlas en la mesa del comedor y entre los utensilios de la cocina.

El subsidio familiar se presentó mediante apoyos económicos gubernamentales, a través de becas de estudio para niveles de primaria y preparatoria (Beca Benito Juárez), pensiones de adultos mayores (Apoyo de adultos mayores) y apoyos de programas para mejoras en la infraestructura, como parte de los programas del periodo actual del gobierno nacional (2018-2024). Con mayor incidencia se presentó en la beca de estudio en las familias de Pactiun y los programas de apoyo en Ignacio Allende, como el Programa de Sembrando Vida, que apoya directamente a familias para la producción forestal. En general, la forma de subsidio varía en las tres comunidades, existen menos programas de apoyo en Pactiun, menor pensión para adultos y becas de estudio en Ignacio Allende en comparación con las demás comunidades, posiblemente la cercanía de Benito Juárez a la ciudad de Tumbalá puede ser un factor en la facilidad de gestión de algunos programas (Figura 6).



Figura 6. Tipos de apoyo para el bienestar económico de la familia.



Los bienes de valor económico para la familia (tangibles no naturales), se representan por equipos, herramientas y mobiliario. En las tres comunidades, se mencionó con mayor frecuencia el molino (94.8%), el cual puede ser eléctrico o manual; le siguen la batería de la cocina y la vajilla (72.4%), caracterizados por utensilios “trastes” para servir alimentos, ollas rústicas para cocinar sobre fogón, etc. También equipos electrodomésticos como licuadora, radio, televisor, refrigerador, teléfono, plancha y los menos representados como lavadora y computadora. Menos del 10% presentan vehículo, lo mencionan empleados con salario formal y choferes (dueños) de servicio de transporte.

Básicamente este estudio demuestra que en las tres comunidades existen dos tipos de actividades económicas principales integradas al sistema de la familia, las que generan ingreso monetario y las que requieren fuerza humana física sin remuneración; así como el apoyo por medio de subsidios, que, aunque no es una actividad laboral, se crea un proceso de gestión para adquirirla. Aunque parte de los bienes tangibles “naturales” de valor económico son los animales y árboles de producción.

Dentro de todas las labores con generación o no de ingresos, se integra la actividad agropecuaria, como base fundamental en el sistema de la familia y el patrimonio económico de las comunidades estudiadas. Aspectos que fundamentan lo señalado por algunas investigaciones relacionadas a los huertos familiares y a la agricultura familiar (Lope-Alzina *et al.*, 2018; Mariaca, 2012; Pérez *et al.*, 2014), así como de la situación económica de las familias rurales en diversos ámbitos de Latinoamérica (Castro, 2012; Corzo-Márquez & Schwartz, 2016; Cruz-Bautista *et al.*, 2019; Kumar & Nair, 2004)

En las comunidades de estudio, a nivel general se presentan características similares a las señaladas para otros territorios *ch'oles*, la ganadería extensiva y la siembra de maíz y frijol son las actividades principales en la mayoría de estas comunidades (Linares *et al.*, 2019; Morales & Salvatierra-Izaba, 2012), principalmente la economía se fundamenta en las actividades agropecuarias y los procesos productivos primarios se basan en la economía campesina, en donde la mano de obra familiar constituye la

principal fuerza de trabajo (Alejos & Martínez, 2007). La producción cafetalera ha sido históricamente una de las actividades comerciales de mayor importancia en esta región (Pérez-Ocaña, 2018).

### Conclusiones

El estudio de la economía familiar *ch'ol* muestra que en las tres comunidades estudiadas existe en grandes rangos dos tipos de actividades económicas principales integradas al sistema de la familia, las que generan ingreso monetario y las que requieren fuerza humana física sin remuneración. De igual manera, la gestión económica de la familia se complementa con el apoyo remunerado de subsidios, que, aunque no es una actividad laboral, se crea un proceso de comisión para adquirirlo. Destaca que el ingreso monetario es principalmente utilizado para el sustento de la familia y la subsistencia diaria, entre los bienes tangibles como infraestructura física se pudo reconocer que la mayoría no cuenta con equipos o mobiliarios comunes, y los principalmente mencionados son utilizados para el proceso de producción. Por otra parte, existen pocas oportunidades laborales debido a diversos aspectos relacionados con la educación, la cultura, la distancia territorial, entre otros. Asimismo, particularmente presentan un patrimonio natural de amplio valor cultural y económico como lo son animales y árboles de producción. De manera general, la economía campesina está fundamentada en las actividades agropecuarias y los procesos productivos primarios, en donde la mano de obra familiar constituye la principal fuerza de trabajo. Cabe destacar, que los elementos estudiados en esta investigación pueden verse como bases fundamentales de la gestión económica a nivel de la familia indígena de Chiapas.

### Referencias citadas

- Abasolo-Palacio, V. (2005). Manejo del agroecosistema campesino en Canteritas, Guanajuato México. In A. González-Jácome, S. Rodríguez, & F. Urri García (Eds.), *Los nuevos caminos de la agricultura. Procesos de conversión y perspectivas* (pp. 199–216). Universidad Iberoamericana Plaza y Valdés.
- Alejos-García, J. (1996). Dominio extranjero en Chiapas. El desarrollo cafetalero en la Sierra Norte. *Mesoamérica*, 17(32), 283–298.
- Alejos, J., & Martínez, N. (2007). *Ch'oles, Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Altieri, M. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 19–31. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-50019-9.50005-4>
- Altieri, M. (2009). Agroecología, pequeñas fincas y soberanía alimentaria. *Ecología Política*, 38, 25–35.
- Altieri, M., & Toledo, V. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants ensuring food sovereignty

- and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- Bonilla-Simba, F. (2017). *Factores socioculturales que inciden en la pérdida de la agrobiodiversidad en las comunidades indígenas del Cantón Cotacachi - Ecuador*. [tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte, Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Castro, A. (2012). Familias rurales y sus procesos de transformación: Estudio de casos en un escenario de ruralidad en tensión. *Psicoperspectivas*, 11(1), 180–203. <https://doi.org/10.5027/PSICOPERSPECTIVAS-VOL11-ISSUE1-FULLTEXT-172>
- CDI. (2010). *Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos indígenas. Indicadores sociodemográficos de la población indígena. Tumbalá, Chiapas*. <https://www.gob.mx/inpi/articulos/indicadores-socioeconomicos-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico-2015-116128>
- CEIEG. (2018). *Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica*. Municipio Tumbalá. [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/PERFILES/Mapa\\_Base/100.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/PERFILES/Mapa_Base/100.pdf)
- Cervantes Megchun, H., & Díaz Estrada, R. A. (2012). *Diagnóstico hidráulico ambiental de la región XIV Tulijá Tzeltal-Chol del Estado de Chiapas: disposición y disponibilidad de agua*. [tesis Licenciatura, Universidad Autónoma de Chiapas].
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). Panorama social de America Latina 2019. In *Cepal*.
- CONAPO. (2016). *Consejo Nacional de Población*. Índice de Marginación. [www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos\\_abiertos\\_del\\_Indice\\_de\\_Marginacion](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_abiertos_del_Indice_de_Marginacion)
- Corzo-Márquez, A., & Schwartz, N. (2016). Milpas y huertos de traspatio tradicionales en Petén, Guatemala y el problema de la seguridad alimentaria. *Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 7–24. <http://digi.usac.edu.gt/ojsrevistas/index.php/csh/article/view/272>
- Cruz-Bautista, P., Casanova-Pérez, L., Pablo Martínez-Dávila, J., Flores-Martínez, C., & Villegas-Rodríguez, I. (2019). Familia como sistema social y agroecosistema patio familiar: modelo teórico conceptual desde la teoría Luhmanniana. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 713–722. <http://www.revista.ccba.uady.mx/urn:ISSN:1870-0462-tsaes.v22i3.2906>
- González-Jácome, A., Del Amo Rodríguez, S., & Gurri García, F. (2005). *Los nuevos caminos de la agricultura: Procesos de conversión y perspectivas* (A. Gonzalez-Jácome, S. Del Amo Rodríguez, & F. Gurri García (eds.)).
- INEGI. (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#Tabulados>
- INEGI. (2020). *Censo de población y vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Datos_abiertos)
- INPI. (2020). *Ch'oles-estadísticas*. Atlas de Los Pueblos Indígenas de México. Instituto Nacional de Los Pueblos Indígenas. <http://atlas.inpi.gob.mx>
- Kumar, B., & Nair, P. (2004). The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry Systems*, 61, 135–152.

- Lerner-Martínez, T. (2008). *Importancia del huerto familiar ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México*. [tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Linares Bravo, B. C., Zapata Martelo, E., Nazar, A., & Suárez San Román, B. (2019). Reconversión productiva a palma de aceite en el Valle del Tulijá, Chiapas, México. Impacto diferenciado por género. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 15(4), 487–506. <https://doi.org/10.22231/asyd.v15i4.896>
- Lope-Alzina, D., Vázquez-Dávila, M., Gutiérrez-Cedillo, J., Pérez, J., Pedraza, R., & Ordóñez, M. (2018). Una propuesta conceptual para abordar la complejidad del huerto familiar. In M. Ordoñez Díaz (Ed.), *Atlas Biocultural de Huertos familiares en México* (Universidad, Issue February 2019, p. 427). Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Mariaca, R. (2012). *El Huerto familiar del sureste de México* (R. Mariaca Méndez (ed.)). Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, El Colegio de la Frontera Sur.
- Morales, M., & Salvatierra-Izaba, B. (2012). Capital territorial del Valle de Tulijá: caso de los choles de Salto de Agua, Chiapas, México. *Temas Antropológicos, Revista Científica de Investigaciones Regionales*, 34(1), 11–36.
- Nabarrete, J. V., & Cruz Gijón, S. A. (2018). Análisis de la economía familiar y su impacto en el bienestar familiar en comunidades mixtecas del estado de Oaxaca. *Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Benito Juárez de Oaxaca.*, 581–601.
- Pérez-Ocaña, E. (2018). *Fincas cafetaleras y capital extranjero en Tumbalá, Chiapas. El caso de El Triunfo (1894-1949)*. [tesis de Doctorado, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Repositorio CESMECA.
- Pérez, M., Velasco, J., & Reyes, L. (2014). Estudios sobre agricultura y Conocimiento Tradicional en México. *Perspectivas Latinoamericanas*, 11, 144–156.
- Ramírez Ovando, K. A., Rodríguez Galván, G., Ubierno-Corvalán, P., Zaragoza-Martínez, L., & Rodríguez Rivera, L. B. (2020). *Plantas medicinales del patio de Ángel Albino Corzo, Chiapas* (1st ed., Vol. 148). Universidad Autónoma de Chiapas.
- Rodríguez-Galván, G., Reising, C., Moronta, M., Álvarez, L. A., & Zaragoza-Martínez, L. (2015). Estudio de sistemas ganaderos sustentables mediante un proceso metodológico estandarizado. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 255–265.
- Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Chirino-Ovando, R., Zaragoza-Martínez, P., Ubierno-Corvalán, P., Sánchez-Gómez, P., Ponce-Díaz, P., Silva-Gómez, S., & Camacho-Vallejo, E. (2018). Los animales domésticos para el esta-bien de la familia rural. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 12, 52–58.
- Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Chirinos-Ovando, R., Ubierno-Corvalán, P., & Zaragoza, P. (2020). Plática interactiva sobre la valorización de los elementos tangibles e intangibles de la UPF y Pentágono de Patrimonios. In Red para el fortalecimiento del Traspatio en Iberoamérica & Red de Gastronomía Tradicional en Iberoamérica (Eds.), *8º Seminario TRASIBER-GASTRIBER 2020*. <https://web.facebook.com/agriculturafamiliar.agrif.unach.mx/videos/1318521355195651>

- Salazar, A. (2011). Las transformaciones socio-históricas de las mujeres indígenas en Chiapas: antes y después de 1994. *Revista Nuevas Tendencias En Antropología*, 2, 180–195.
- Schejtman, A. (1980). Economía campesina: Lógica interna, articulación y persistencia. *Revista de La CEPAL*, 1980(11), 121–140. <https://doi.org/10.18356/d3b74c62-es>
- SEDESOL. (2013). *Secretaría de Desarrollo Social*. Catálogo de Localidades: Tumbalá, Chiapas. <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?buscar=1&tipo=nombre&campo=ent&valor=san Juan del Rio&varent=22>
- Toledo, V. (2002). Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: la superioridad de la pequeña producción familiar. *Agroecol. e Desem. Rur. Sustent.*, 3(2), 27–36.
- Ubiergo-Corvalán, P. (2018). *Saberes etnobotánicos de comunidades maya-ch'ol del Valle del Tulijá, Chiapas*. [tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas]. Repositorio Institucional.
- Ubiergo-Corvalán, P., Rodríguez, G., Castro, M., Zaragoza, L., Casas, A., & Guevara, F. (2019). El solar maya-ch'ol y sus saberes etnobotánicos en comunidades al norte de Chiapas, México. *Ethnoscintia*, 4, 1–19. <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v4i1.217>

## Hábitos de consumo y comercialización de pescados y mariscos en el Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México

### Habits of consumption and marketing of fish and seafood in the Metropolitan Area of Guadalajara, Jalisco, Mexico

Palomino Núñez, Sergio Joel<sup>1\*</sup>; Landín Alcántar, Herlinda<sup>1</sup>;  
Marín Orozco, Emmanuel Rodrigo<sup>1</sup>; Mena Castañeda, Juan Pablo<sup>1</sup>; Moreno Rivas, Tonatzky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara

\*sergio.palomino@academicos.udg.mx

#### Resumen

Se realizó una investigación de mercado aplicado a hombres y mujeres entre los 18 y 79 años, pertenecientes a los 9 municipios del AMG (Área Metropolitana de Guadalajara). Se aplicó la técnica de encuestas mediante un formato en línea, por medio del muestreo no probabilístico por conveniencia, por reclutamiento en línea, a partir del tamaño de la población de 3'570,769 se obtuvo el tamaño de muestra de 228 encuestas por aplicar. Los resultados obtenidos mostraron que: al 27% le gusta comprar Camarón, al 15% les gusta consumir Tilapia, al 10% le gusta consumir Pulpo. Sobre los tipos de cortes: El 37% utiliza Filetes de pescado, el 20% molida de pescado. En cuanto al lugar donde acostumbran a comprar: El 36% en pescadería, el 32% compra en el mercado del mar (Zapopan, Higuierillas o calle 34), el 25% en supermercado. Los factores que son determinantes para la compra, el 31% es la Calidad (Frescura), al 22% el Color del pescado o marisco, al 19% el Precio. Finalmente, se diseñó el flujo de la comercialización de pescados y mariscos del AMG de la siguiente forma: Grupo 1) Productos Nacionales y los Productos Internacionales. Grupo 2) El Mercado del mar de Zapopan, el Mercado de la calle 34 y el Mercado del mar Higuierillas ó Gobernador Curiel. Grupo 3) Clientes de mayoreo, como lo son Tianguis del AMG y foráneos, Pescadería del AMG y foráneas, Pescadería de otros estados, Restaurantes de comida oriental del AMG y foráneos, Restaurantes de pescados y mariscos del AMG y foráneos, Hoteles del AMG y foráneos; además de los Centros de Distribución (CEDIS) de tiendas de autoservicio. El objetivo del presente artículo fue indagar sobre los hábitos de consumo, lugares de

consumo, preparación, cortes de los platillos, factores o motivaciones determinantes para su compra y la comercialización de pescados y mariscos del AMG.

### Palabras clave

Investigación de mercado, consumo, comercialización, motivación, Mercado del mar.

### Abstract

A market investigation was carried out applied to men and women between the ages of 18 and 79, belonging to the 9 municipalities of the Guadalajara Metropolitan Area (AMG), whose objective was to inquire about consumption habits, places of consumption, preparation of cuts of the dishes, determining factors or motivations for their purchase and the commercialization of fish and shellfish. The survey technique was applied through an online format, by means of non-probabilistic sampling for convenience, by online recruitment, from the population size of 3,570,769, the sample size of 230 surveys to be applied was obtained. The results obtained showed that: 27% like to buy shrimp. 15% like Tilapia. 10% like Octopus. Regarding the types of cuts: 37% use fish fillets. 20% Ground fish. Regarding the place where they usually buy: 36% in fishmongers. 32% buy in the sea market (Zapopan, Higuierillas or Calle 34). 25% in supermarket. The factors that are decisive for the purchase, 31% is Quality (Freshness). 22% the Color of the fish or shellfish. 19% the Price. Finally, the commercialization of fish and shellfish of the AMG was designed as follows: Group 1) National Products and International Products. Group 2) The Zapopan Sea Market, the 34th Street Market and the Higuierillas or Gobernador Curiel Sea Market. Group 3) Wholesale clients, such as Tianguis del AMG and foreigners, Fishmongers from AMG and foreigners, Fishmongers from other states, Oriental food restaurants from AMG and foreigners, Fish and seafood restaurants from AMG and foreigners, AMG Hotels and foreigners; in addition to the Distribution Centers (CEDIS) of self-service stores.

### Keywords

Market research, consumption, marketing, motivation, Sea Market.

### Introducción

A nivel mundial, la producción pesquera y acuícola empleada para el consumo humano directo ha aumentado significativamente, del 67 % en el decenio de 1960 a aproximadamente el 89 % en 2020. Este importante crecimiento que se tuvo en la pesca y acuicultura se vio afectado principalmente por un descenso del 4.4 % de la pesca de captura debido a las repercusiones de la pandemia de la COVID-19 en 2020. Este descenso se compensó

mediante un crecimiento continuado de la acuicultura, aunque a un ritmo anual más lento en los últimos dos años (FAO, 2022).

En 2020, los alimentos acuáticos vivos, frescos o refrigerados seguían representando la mayor parte de la producción pesquera y acuícola utilizada para el consumo humano directo (44 %); a menudo constituyen la forma preferida y de mayor precio de los productos pesqueros y acuícolas. Le preceden, los productos congelados (35 %), preparados y en conserva (11 %) y curados (10 %). La congelación, que supone el principal método de conservación de productos pesqueros y acuícolas con fines alimentarios, representa el 63 % del total de la producción de animales acuáticos elaborados para consumo humano (es decir, con exclusión del pescado vivo, fresco o refrigerado) (FAO, 2022).

El incremento de la producción pesquera y acuícola ha dado lugar a un aumento de las cantidades de subproductos, que pueden representar hasta el 70 % de los productos pesqueros elaborados, dependiendo del tamaño, la especie y el tipo de elaboración. Los subproductos se componen normalmente de cabezas (que representan entre el 9 % y el 12 % del peso total del pescado), vísceras (entre el 12 % y el 18 %), piel (entre el 1 % y el 3 %), espinas (entre el 9 % y el 15 %) y escamas (alrededor del 5 %). Tradicionalmente, los subproductos de la pesca a menudo se destinaban a la producción de harina de pescado o se desechaban como desperdicios, lo que provocaba pérdidas económicas y problemas ambientales (FAO, 2022).

A pesar de los grandes avances en materia de elaboración, refrigeración y transporte, cada año se pierde o desperdicia hasta el 35 % de la producción pesquera y acuícola mundial (FAO, 2022).

El consumo per cápita anual mundial de alimentos acuáticos aumentó de una media de 9.9 kg en el decenio de 1960 a 11.4 kg en el decenio de 1970; 12.5 kg en el decenio de 1980; 14.4 kg en el decenio de 1990; 17.0 kg en los años 2000 y 19.6 kg en el decenio de 2010, alcanzando un récord histórico de 20.5 kg en 2019. Las estimaciones preliminares apuntan a un consumo más bajo (20.2 kg) en 2020 debido a la contracción de la demanda, seguido de un ligero incremento en 2021 (FAO, 2022).

Se prevé que el aumento de los ingresos y la urbanización, las mejoras en las prácticas posteriores a la captura y los cambios en las tendencias alimentarias producirán un incremento del 15 % del consumo de alimentos acuícolas, a fin de suministrar de media 21.4 kg per cápita en 2030.

En México, en el año 2022, según el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) y cuenta con 11,592.76 mil km de litoral de línea de costa y de pesca, donde se encuentran 150 municipios que tienen frente de playa. Hay también 48 puertos, de los cuales 27 están en el litoral del Pacífico y el Mar de Cortés, mientras que los 21 restantes pertenecen al Golfo de México y Mar Caribe (Zona costera Jalisco, 2023).

México cuenta con una flota pesquera que ronda las 77,000 embarcaciones. En el 2022, se pescaron alrededor de 1.7 millones de t. La acuicultura generó 287,000 mil t,



alrededor de 132,000 personas realizaron captura y crianza pesquera. La producción pesquera en el 2022 ocupó el 0.7% del sector agroalimentario, esto representa el 3.6 % del valor económico generado por este sector. México ocupa el cuarto lugar por su volumen de pesca en el continente (Zona costera Jalisco, 2023) y, por lo tanto, el 17° lugar en producción mundial pesquera y acuícola (SIAP, 2022)

En Jalisco las principales especies de pesca comercial que se extraen son: Almeja, atún, bagre, bandera, barrilete, berrugata, bonito, cabrilla, camarón, caracol, carpa, cazón, corvina, esmedregal, guachinango, jaiba, jurel, langosta, lebrancha, lenguado, lisa, mero, mojarra, ostión, pámpano, pargo, peces de ornato, pierna, pulpo, raya y similares, robalo, ronco, sardina, sierra, tiburón y trucha. Mientras que, para la pesca deportiva, las especies que pueden ser extraídas son: el marlín, pez vela, pez espada, sábalo o chiro, pez gallo y dorado, en todas sus variedades biológicas. En Jalisco, en el año 2017, se autorizaron 1,294 permisos de pesca deportiva. Para el mismo año, hay 99 Cooperativas Pesqueras para pesca comercial. Hay un total de 1,039 embarcaciones entre las diferentes Cooperativas Pesqueras. Esta actividad se regula por la Guía de Pesca, que es un documento que ampara el transporte por vía terrestre, marítima o aérea de productos pesqueros vivos, frescos, enhielados o congelados, provenientes de la acuicultura o de la pesca. Hay 53 sitios de desembarque distribuidos a lo largo de la costa de Jalisco (Zona costera Jalisco, 2023). La producción anual de pesca para el año 2020 para el estado de Jalisco, fue de \$ 4,609 millones de pesos con una producción en peso vivo de 286,822 t. (Pescando datos, 2023).

En cuanto a la comercialización de pescados y mariscos en el AMG, según (Palomino, 2022), el Mercado del Mar de Zapopan juega un papel muy importante desde 1982 dentro de la cadena de comercialización; incluso, Gutiérrez (2017) define al Mercado del Mar de Zapopan como un articulador regional con gran importancia y alcances (Recibe productos importados de 11 países, de 8 estados de la república mexicana y los comercializa en 14 estados), esto se debe a la ubicación que tiene, en una de las ciudades de mayor influencia en el occidente mexicano. La superficie aproximada del mercado es de 10,800 m<sup>2</sup> con una generación de más de 1,000 empleos directos e indirectos. Actualmente es el segundo mercado más importante del país por los siguientes factores: a) La superficie dedicada a esta actividad, b) por ser el primero a nivel nacional en la comercialización de camarón, c) por la concentración de establecimientos que superan a las 100 bodegas. A la fecha, cuentan con 34 bodegas que se dedican al mayoreo, 34 al menudeo y siete restaurantes, en donde se alcanza un volumen de ventas aproximado de 1,000 t al día, lo que equivale a cercade 20% del consumo diario a nivel nacional, teniendo más de 95 variedades de pescados y mariscos de producción nacional e internacional como: camarón, cazón, tilapia, calamar, pulpo, langosta, sardina, bandera, lisa, corvina, cintilla y atún, entre otras (Palomino, 2022).

Por lo que respecta al consumo de pescados y mariscos en el AMG, el Departamento de Estudios Socioculturales del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), en el 2004, realizó un estudio comparativo del consumo de tilapia en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. Donde se concluye que el consumidor encuestado no identifica el origen del producto, ni las cualidades, ventajas y desventajas de la tilapia. Se hace la recomendación de etiquetar los productos con una referencia de la procedencia de origen, que incluya información sobre el estado del producto (fresco, previamente congelado o sin congelar).

En este tenor, Gutiérrez (2017) realizó 127 encuestas a consumidores de pescados y mariscos (tianguista y consumidores minoristas), al interior del mercado del mar de Zapopan, donde no refleja una representatividad estadística, pero sí una opinión importante de los clientes. Los tianguistas (que mantienen una constante y cotidiana relación con las pescaderías que venden a mayoreo), compran ahí por la calidad, variedad, frescura y precios de los productos. Por su parte los consumidores minoristas, comentan que la razón principal para comprar en el mercado del mar de Zapopan es el precio (43%), además de la variedad de pescados y mariscos (27%) y la calidad (23%), y un (7%) respondió que por el prestigio.

En un estudio más reciente realizado por el Centro de Investigación y Desarrollo Costero (CIDECO) por (Martínez, 2019) sobre las preferencias en el consumo de pescados y mariscos en México 2019, donde el objetivo fue identificar los intereses preponderantes, la toma de decisiones y lo que se evalúa al momento de la compra por los consumidores, se aplicaron 520 encuestas vía internet a nivel nacional. Y donde el porcentaje de participación de la región occidente (conformada por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas) fue del 11% (57 personas). En dicho estudio se concluye para la región occidente que el 98% de los encuestados consumen pescados y mariscos por su alto valor nutricional y su sabor, el 2% no lo consumen, la razón principal es por el sabor. El 39% consume pescados y mariscos de 2 a 3 veces a la semana y el 37.5% una vez al mes. En promedio las especie con mayor consumo son camarón, mojara/tilapia y atún. El 44% compra pescados y mariscos en el Supermercado, el 25% en pescaderías, el 13% en mercado tradicionales, el 10% en restaurantes y el 8% en Centrales de abasto. El 73% de los encuestados (57 personas) prefieren comprar pescados y mariscos frescos, el 16% congelados y el 9% preparados. Al momento de comprar pescados y mariscos el 86% consideran calidad y la frescura como las características principales, seguidas por el sabor con el 62%, precio con el 61% y la suma dada por la practicidad al cocinar, productos certificados en su calidad, inocuidad y valor nutricional, representan el 51% de las preferencias.

En este sentido, el objetivo del presente artículo buscará indagar sobre los hábitos de consumo y la comercialización de pescados y mariscos en el AMG, Jalisco; donde además de conocer las costumbres del consumo de pescados y marisco, se obtenga

información de lugares de consumo, compra, preparación cortes de los platillos, factores y motivaciones determinantes para la compra. Para poder así conocer el flujo comercial de los pescados y mariscos hasta el consumidor final.

### Materiales y métodos

La investigación de mercado se realizó del día 13 de marzo al 20 de marzo del 2023, aplicado a los hombres y mujeres entre los 18 y 79 años, que pertenecen al AMG. Los municipios que conforman actualmente el AMG según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en la encuesta nacional de población 2020 y son: Acatlán de Juárez, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, San Pedro Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, Tala y Zapopan (Gob.mx, 2023). El AMG según la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Jalisco, está integrada por alrededor de 1,230 colonias (Gob.mx, 2022),

Una vez definido el lugar y el área de estudio, se aplicó la técnica de encuestas mediante un formato en línea, por medio muestreo no probabilístico por conveniencia, por reclutamiento en línea, a partir del tamaño de la población de 3'570,769 se obtuvo el tamaño de muestra de 230 aplicadas a partir de los siguientes valores:

Formula del cálculo de la muestra finita que se utilizará:

Donde:

- n** = Tamaño de muestra buscado
- N** = Tamaño de la Población o Universo
- Z** = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)
- e** = Erro de estimación máximo aceptado
- p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
- q** = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Parámetro	Valor
N	3'570,769
Z	1.960
P	50.00%
Q	50.00%
e	6.5%

Tamaño de la muestra “n” = **227.30**

Para determinar el nivel socio económico de los encuestados y su posible segmentación de mercado, se recurrió a la AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado), en específico a 2 documentos: Nivel Socioeconómico AMAI 2022 (Nota Metodológica) y al Cuestionario para la aplicación de la regla de AMAI 2022 y tabla de clasificación (AMAI, 2022). En dicho cuestionario, se tienen 6 preguntas perfectamente tabuladas con un puntaje en específico que ayuda para poder determinar el nivel socioeconómico al cual pertenece el encuestado (AMAI 2022).

Para el caso de la comercialización de pescados y mariscos en el AMG, se identificaron lugares de consumo y venta de pescados y mariscos a partir de fuentes primarias, es decir, de los datos que ofrece el INEGI a través del DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas), con el fin de ubicar los establecimientos activos dentro de los 9 municipios del AMG. De acuerdo a los datos recabados durante la actualización de unidades económicas 2022, en donde la búsqueda se realizó por: Actividad

económica, tamaño del establecimiento, área geográfica y variables adicionales. Se utilizaron los siguientes criterios para la investigación:

- Comercio al por mayor de pescados y mariscos (Clave 431123)
- Comercio al por menor de pescados y mariscos (Clave 461123)
- Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos Restaurante (Clave 722512)

Por último, realizaron entrevistas a profundidad con actores clave: mayoristas del mercado del mar, importadores, comercializadores y proveedores (como pescadores y productores) y restauranteros. Además de aplicar la técnica de cliente misterioso o cliente incógnito (*mystery shopper*) a nivel de tiendas de autoservicio para identificar a los proveedores.

### Resultados de la investigación

La encuesta se aplicó a 228 personas de las cuales fueron: 119 mujeres, es decir, un 52% de la población total, 108 hombres contestaron, es decir, el 47% y 1 sola persona prefirió no decir su género (el 1%). Cabe destacar que el promedio de edad de las personas que contestaron la encuesta fue de 44 años.

La edad de los encuestados fueron las siguientes: de 18 y 19 años el 1.3%, de 20 y 29 años el 18%, de 30 y 39 años el 18%, de 40 a 49 años el 20%, de 50 a 59 años el 28%, de 60 a 69 años el 14% , y finalmente de 70 y 79 años el 1.3%.

La ocupación de los encuestados fue la siguiente: El 2% se dedican al Hogar. El 15% son Estudiantes. El 73% son Empleados. El 8% son Comerciantes, emprendedores y /o empresarios. El 1% son Jubilados o pensionados. Y ninguno de los encuestados manifestó ser desempleado.

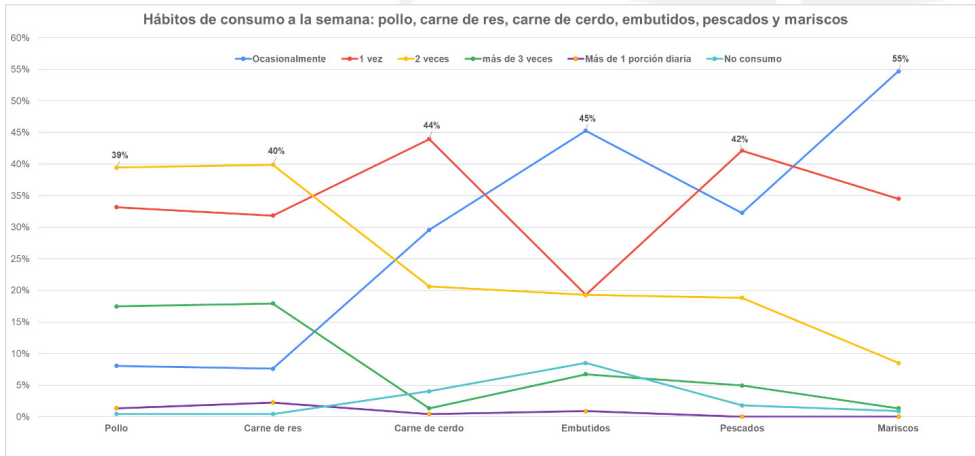
Los encuestados hicieron saber el municipio al que pertenecían de la siguiente forma: El 55% de las personas encuestadas fueron del municipio de Zapopan. El 29% del municipio de Guadalajara. El 8% fueron de Tlaquepaque. El 3% fueron de El Salto y Tlajomulco. El 2% fueron de Acatlán y Tonalá. Por lo que respecta a las colonias donde habitaban los encuestados, se tuvo la participación de 153 colonias de las 1,230 que se tienen.

Por lo que respecta al consumo de pescados y mariscos, el 97% de las personas consumen pescado. Mientras que el 3% no lo ingieren. En cuanto, a los motivos por lo que estas 6 personas no lo consumen fueron: Porque no sé prepararlos, porque sus olores son desagradables, porque los desperdicios son incómodos, porque son difíciles de cocinar, porque son caros, por falta de costumbre, por prescripción médica, porque están asociados a enfermedades.

Se les pregunto a los encuestados cuáles eran sus hábitos de consumo a la semana con respecto al pollo, carne de res, carne de cerdo, embutidos, pescados y mariscos (figura 1), y los resultados más sobresalientes fueron: 1 vez a la semana: Carne de cerdo

(44%) y pescados 42%. 2 veces a la semana: Carne de res (40%) y Pollo (39%). Más de 3 veces a la semana: Carne de res (18%) y pollo (17%). Ocasionalmente: Mariscos (55%) y Embutidos (45%). No consumen: embutidos (9%).

Figura 1. Hábitos de consumo



Fuente: Elaboración propia.

Los encuestados manifestaron que la última vez que consumieron pescados y mariscos fue en casa 72%. En restaurante 24%. En un mercado de comida 2% y el 1% en una reunión.

Por otra parte, cuando se compran pescados y mariscos para preparar en casa, los encuestados lo prefieren (figura 2): frescos el 49%. El 32% los prefieren congelados. El 11% enlatados. El 7% preparados.

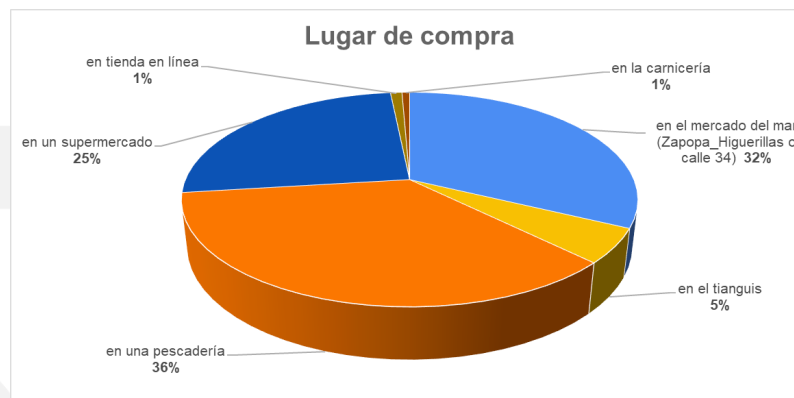
En cuanto al lugar donde acostumbran a comprar pescados y mariscos (figura 3): El 36% en una pescadería. El 32% lo compra en el mercado del mar (Zapopan, Higuierillas o calle 34). El 25% en un supermercado. El 5% en el tianguis. El 1% en tienda en línea y carnicería.

Figura 2. Preferencia de presentación de los pescados y mariscos.



Fuente: Elaboración propia.

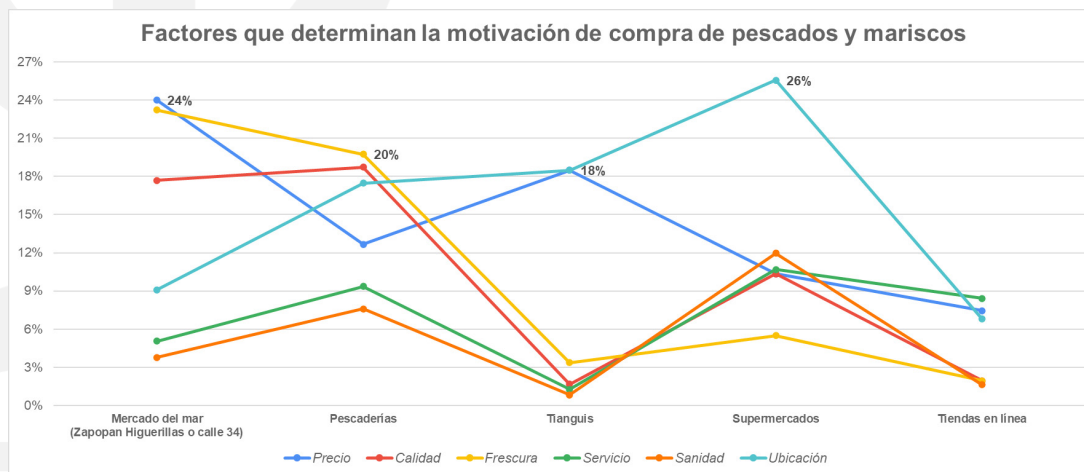
Figura 3. Lugar de compra de pescados y mariscos.



Fuente: Elaboración propia.

Al considerar la respuesta anterior sobre el lugar de compra, se les cuestionó del factor que mueve la decisión por consumir productos de ese lugar (figura 4), a lo que contestaron: En el mercado del mar de Zapopan Higuierillas o calle 34, es el Precio (24%), Calidad (18%) y Frescura (23%). En Pescaderías, es Frescura (20%), Calidad (19%), y Ubicación (17%). En Tianguis, es el Precio y Ubicación (ambas con el 18%). Para supermercados es Ubicación (46%) y el Precio y Calidad (ambas con el 10%). Tiendas en línea es 8% Sanidad (8%) y el Precio (7%).

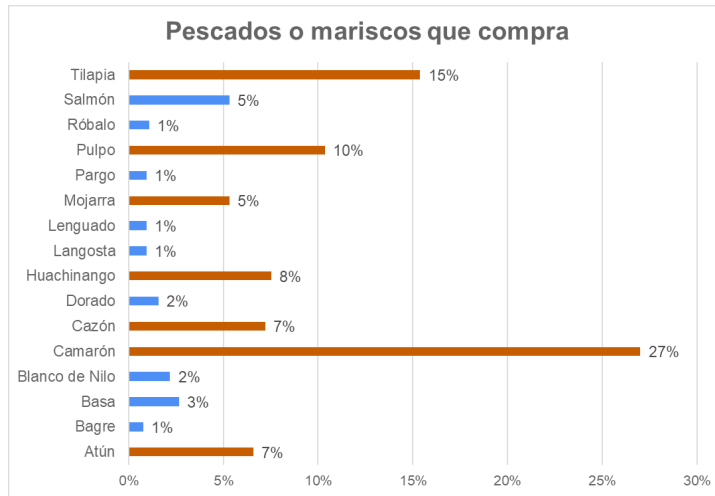
Figura 4. Motivación de compra de pescados y mariscos



Fuente: Elaboración propia

Se les preguntó a los encuestados sobre los tipos de pescados y mariscos (figura 5) que acostumbran o les gusta adquirir para preparar en casa y las respuestas más representativas fueron: al 27% le gusta comprar Camarón. Al 15% de los encuestados les gusta consumir Tilapia. Al 10% les gusta adquirir Pulpo. Al 8% Huachinango. Al 7% Atún y Cazón. Y finalmente al 5% les gusta comprar Mojarra y Salmón.

Figura 5. Tipos de pescados y mariscos que acostumbran comprar

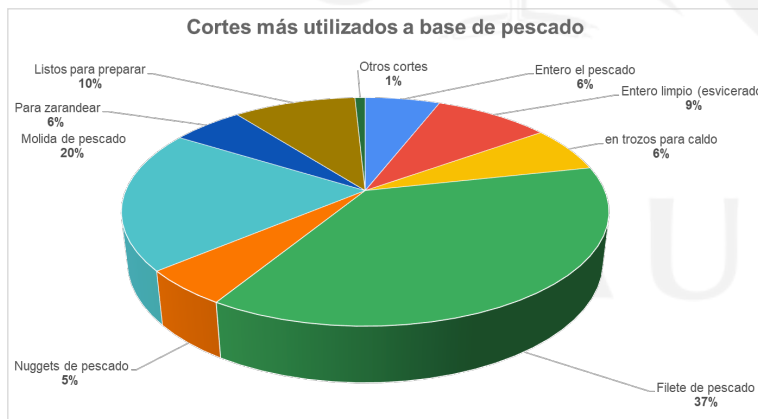


Fuente: Elaboración propia.

Se profundizó en la frecuencia de compra de pescados y mariscos mediante aplicaciones de celular o tiendas en línea que ofrecen las distintas tiendas de autoservicio a los clientes. Y se encontró que el 7% (16 personas) compran en línea: 8 menciones para cada 3 meses, 6 mención una vez cada mes, 4 mención para no lo recuerdo. Se profundizó, al preguntar a los encuestados, en qué lugares en línea frecuente comprar pescados y mariscos, a lo que manifestaron lugares como: Casa Mar, Costco, Bodega Aurrera, Soriana, Pescados y mariscos la Boquita, Sam’s Club, Chedraui, Walmart y Superama.

Por lo que respecta a la investigación de los tipos de cortes que más utilizan para sus platillos a base de pescados para preparar en casa (figura 6), los resultados fueron los siguientes: 37% utiliza Filetes de pescado. El 20% Molida de pescado. El 10% utiliza pescados prelaborados o listos para preparar. El 9% pescado Entero limpio (eviscerado). 6% Frecuentan los pescados para zarandear, Entero el pescado y en trozos para caldo. El 5% los Nuggets de pescado. Y el 1% Otros cortes.

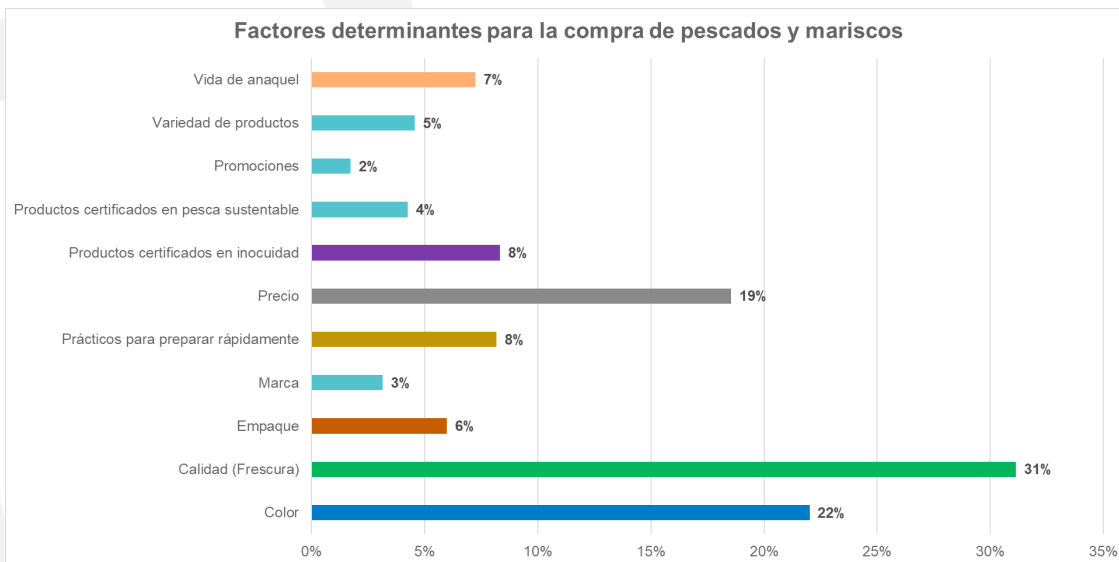
Figura 6. Cortes que más utilizan para platillos a base de pescado preparados en casa



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los factores que son determinantes para la compra de pescados y mariscos, los que más destacaron fueron (Figura 7): El 31% refiere que es la Calidad (Frescura) es el factor más determinante para la compra de pescados y mariscos. El 22 % afirma que el Color del pescado o marisco es determinante. El 19% comenta que es el Precio. El 8% son para los factores de productos certificados en inocuidad y los que son prácticos para prepararse rápidamente. El 7% es para la vida de anaquel y el 6% para el empaque.

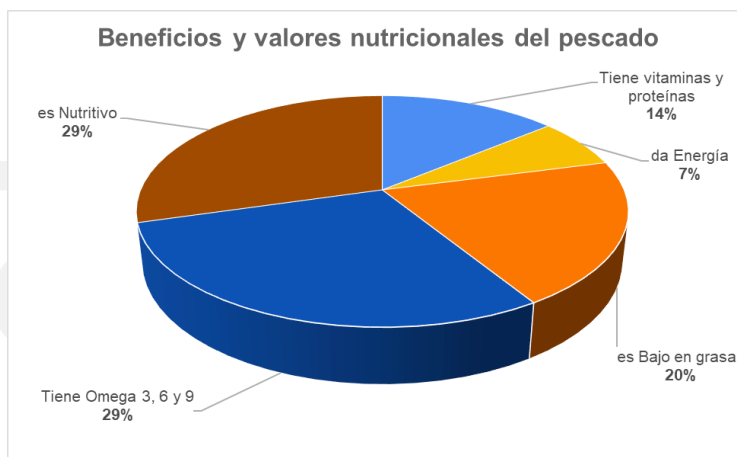
Figura 7. Factores determinantes para la compra de pescados y mariscos



Fuente: Elaboración propia

Al preguntar sobre los beneficios y valores nutricionales (Figura 8) que creen tener los encuestados sobre los pescados, ellos manifiestan que: es nutritivo y que tiene Omega 3, 6 y 9 (ambas 29%). Es bajo en grasas 20%. Tiene vitaminas y proteínas el 14%. Y da energía 7%.

Figura 8. Beneficios y valores nutricionales de los pescados



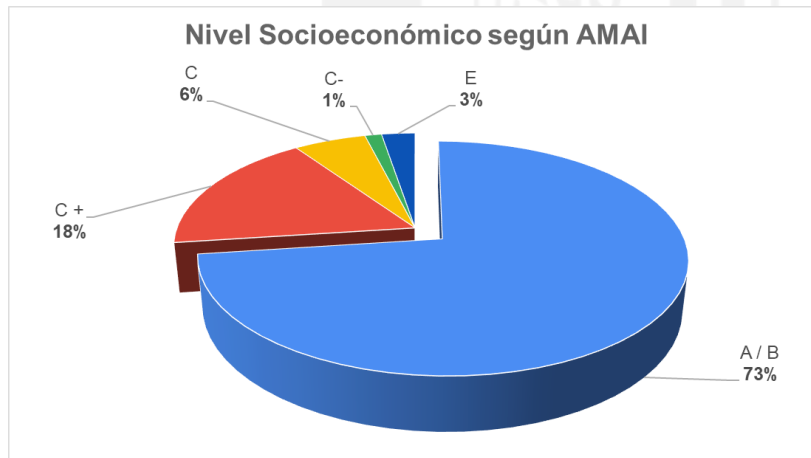
Fuente: Elaboración propia



Por otra parte, al hacer una comparación entre el pollo y el pescado, el 39% de las personas encuestadas manifiesta que, en comparación con la carne de pollo, consideran que el pescado es más saludable: El 19% dice que tiene mejor sabor que el pollo. El 17% considera que es menos económico que el pollo y el 16% comenta, que es más difícil de conseguir.

Posteriormente, para determinar el nivel socio económico de los encuestados y su posible segmentación de mercado, se recurrió a la AMAI (Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado). Utilizando dicho método (figura 9), se clasificaron los niveles socioeconómicos a los encuestados por sus respuestas de la siguiente forma: El 73% fueron de los niveles A/B. El 18% del nivel socioeconómico C+. El 6% del nivel C. El 3% del nivel E. Y finalmente el 1% del nivel C-. Cabe destacar que de los niveles D y D+ no hubo personas.

Figura 9. Nivel socioeconómico de los encuestados (AMAI 2022)



Fuente: Elaboración propia

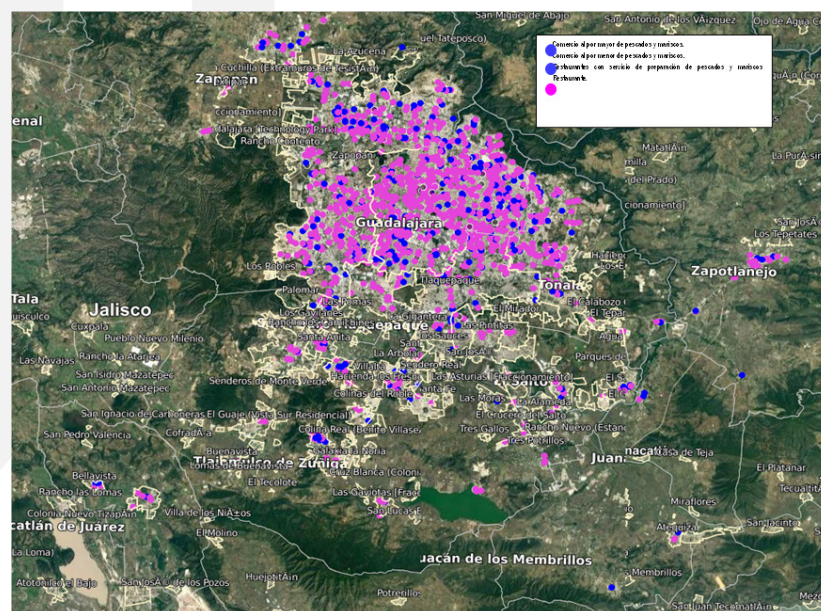
En lo que respecta a la comercialización de pescados y mariscos, después de cuantificar la información del DENUÉ del INEGI se pudo observar (cuadro 1) los más representativos: En el segmento de *comercio al por mayor de pescados y mariscos*: el municipio de Zapopan tiene 47 establecimientos y en el municipio de Guadalajara cuenta con 12 empresas. Para el segmento de *Comercio al por menor de pescados y mariscos*: el municipio de Guadalajara cuenta con 177 establecimientos, seguido por el municipio de Zapopan con 120 negocios. Los municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga tienen 32 fuentes de empleo y el municipio de Tonalá cuenta con 25 establecimientos. Por último, para el segmento de *Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos*: el municipio de Guadalajara cuenta con 574 establecimientos, seguido por el municipio de Zapopan con 341 empresas. El municipio de San Pedro Tlaquepaque cuenta con 113 establecimientos. El municipio de Tonalá cuenta con 25 empresas y el municipio de Tlajomulco de Zúñiga tienen 88 establecimientos con estos servicios.

Cuadro 1. Cuantificación de los lugares de comercialización de pescados y mariscos (al por mayor, al por menor, en restaurantes y supermercados)

ACTIVIDAD	San Pedro Tlaquepaque	Tonalá	Zapopan	Tlajomulco de Zúñiga	El Salto	Juanacatlán	Ixtlahuacán de los Membrillos	Acatlán de Juárez	Zapotlanejo	Guadalajara	TOTAL
Comercio al por mayor de pescados y mariscos	0	0	47	0	0	0	0	0	0	12	59
Comercio al por menor de pescados y mariscos	32	25	120	32	8	2	2	4	6	177	408
Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos	113	92	341	88	26	1	2	7	19	574	1263
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>117</b>	<b>508</b>	<b>120</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>763</b>	<b>1730</b>

Al consultar de nuevo la información del DENU del INEGI, pero ahora solicitando la información actualizada de las coordenadas geográficas (latitud y longitud) que permiten contar con la ubicación aproximada de los negocios en la cartografía geoestadística de las unidades económicas activas dentro del AMG (figura 10), se observó la georreferencia de los 1,730 establecimientos que se confirman en la cuantificación de estos.

Figura 10. Georreferenciación de la Comercialización (al por mayor, al por menor y en supermercados) y consumo de pescados y mariscos (en restaurantes)



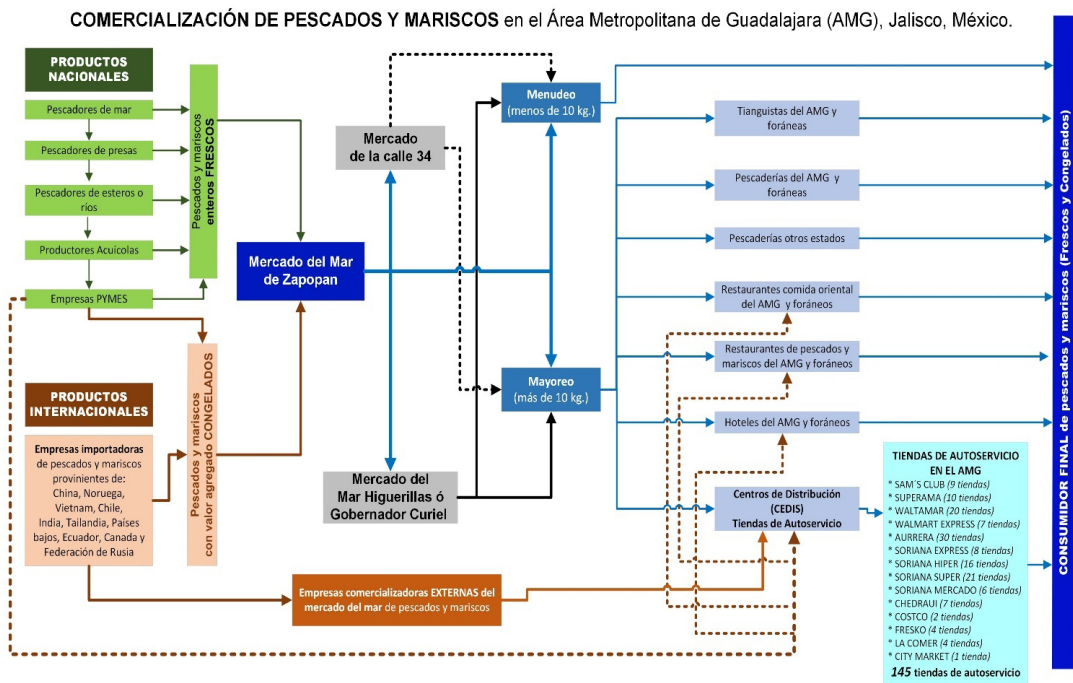
Fuente: Elaboración propia, a partir del DENU 2022

Por último, para tener una representación esquemática del proceso de comercialización de los pescados y mariscos del AMG, se revisó el trabajo de tesis de Palomino (2016) quien logró identificar los nombres de los actores que intervienen en la comercialización, así como describir sus características y las funciones que desempeña dentro del proceso comercial. Tales protagonistas son los siguientes: El mercado de mar de Zapopan, el mercado de la calle 34, las pescaderías foráneas, los tianguis del AMG, los restaurantes

de pescados y mariscos del AMG, los restaurantes de comida oriental, las pescaderías locales, los hoteles del AMG y los Centros de Distribución (CEDIS) de las tiendas de autoservicio. Si bien es cierto, este esquema aplica solamente para el tipo de pescado tilapia, pero el gran mérito que tiene Palomino (2016) fue diseñar un diagrama de flujo comercial de tilapia por los comerciantes del mercado del mar de Zapopan, Jalisco.

Retomando esta idea de Palomino (2016), y con el trabajo desarrollado en campo se diseñó la comercialización de pescados y mariscos del AMG (figura 11) de la siguiente forma: *Grupo 1) Productos Nacionales* (lo integran: Pescadores de mar, pescadores de presas, pescadores de esteros o ríos, productores acuícolas y empresas Pymes dedicadas a los pescados y mariscos frescos y congelados) los cuales proveen de pescados y mariscos enteros, frescos o sin valor agregado. Y los *Productos Internacionales* que la forman las empresas importadoras de pescados y mariscos congelados de países como: China, Noruega, Vietnam, Chile, Tailandia, Países bajos, Ecuador, Canadá y Federación Rusa. *Grupo 2) El Mercado del mar de Zapopan*, el cual, maneja más de 350 especies y ventas diarias entre 500 y 1,000 t al día. El *Mercado de la calle 34* y El *Mercado del mar Higuierillas ó Gobernador Curiel*, los cuales están conformados en un 90% por ser pescaderías sucursales que tienen su matriz en el Mercado del Mar de Zapopan y que venden a mayoreo (más de 10 kg) o menudeo (menos de 10 kg). *Grupo 3) Clientes de mayoreo*, como lo son *Tianguis del AMG y foráneos*, *Pescadería del AMG y foráneas*, *Pescadería de otros estados* (14 estados), *Restaurantes de comida oriental del AMG y foráneos*, *Restaurantes de pescados y mariscos del AMG y foráneos*, *Hoteles del AMG y foráneos*; además de los *Centros de Distribución (CEDIS) de tiendas de autoservicio*. A este respecto según Tiendeo (2023) se localizaron alrededor de 145 tiendas de autoservicio.

Figura 11. Flujo comercial de pescados y mariscos del AMG, Jalisco, México



Fuente: Elaboración propia, a partir de Palomino (2016)

## Conclusiones

- Se tienen pocas estrategias viables para resolver los problemas ambientales y técnicos de los subproductos a base de desechos de los pescados y mariscos como los son: cabezas, piel, viseras, escamas, etc.
- El consumo de pescados y mariscos en Jalisco se ha incrementado debido a que se considera un alimento más nutritivo, más saludable, pero difícil de conseguir. El camarón y la tilapia son los productos que más se consumen por lo menos una vez a la semana.
- Los mariscos son para las personas del AMG un alimento que se come ocasionalmente (el 55%), esto puede ser debido a los factores comentados como lo son: porque no sabe prepararlos, porque sus olores son desagradables, porque los desperdicios son incómodos, porque son difíciles de cocinar, porque son caros, por falta de costumbre, etc. Esto puede ser un área de oportunidad para los productores y las empresas al logra productos que respondan a las necesidades de los clientes.
- El consumo de embutidos está a la baja... ya que el 45% de las personas contestó que su consumo es ocasional. Esto es acorde a la situación de las personas buscan mejorar sus hábitos alimenticios y buscar una dieta a través de otros tipos de alimentos que no tengan como base los embutidos.
- La producción de filete de tilapia será un factor decisivo que impulsará más el sector productivo (donde los productores se tienen que unir, buscando apoyos por financieras o por el gobierno y estar preparados homogeneizando calidad, sistemas productivos, asesoría técnica) es por eso, la invasiva importación que tenemos en el mercado de filetes de tilapia de otros países (alrededor del 80% de lo que se oferta en el mercado es importado). Ya que como es bien sabido para producir un kilogramo de tilapia de carne magra (sin hueso, piel, viseras, cabeza, etc.) se necesitan por lo menos 3 kg. de tilapia entera, es decir son 3 kg por 1 kg. Además, el factor precio es un atractivo preponderante para los productores, ya que el precio por kilo de la tilapia entera oscila entre los \$25 pesos y \$36 pesos por kg. Mientras que el filete de tilapia al natural oscila entre los \$120 pesos y los \$220 pesos kg.
- Respecto a la comercialización y disponibilidad de pescados y mariscos en las tiendas de autoservicio hay 2 puntos: 1) A las personas del AMG que acostumbran a comprar en las tiendas de autoservicio, el factor que determinan la motivación de la compra de pescados y mariscos no es el precio, la calidad o la frescura; su principal preocupación es la ubicación de la tienda. 2) Por otra parte hay un incremento satisfactorio en el número de sucursales pasando de 105 en el 2016 a 145 al mes de marzo del 2023, es decir, se han incrementado en un 72% con respecto del 2016. Cabe destacar que Grupo Walmart y Grupos Soriana tiene conquistado el mercado del Área Metropolitana de Guadalajara con alrededor del 87 % de las tiendas de autoservicio, ya que la primera tiene 76 tiendas y la segunda 51 sucursales.
- Teniendo como referencia que en el 2022 se tuvo acceso a una conexión móvil el 91.5% de la población (alrededor de 119.8 millones de personas en México). Para el caso de las empresa o tiendas de autoservicio que comercializan pescados y mariscos mediante plataformas, tiendas en línea, códigos QR o mediante una aplicación muy bien desarrollada (sobre todo dentro de la pandemia COVID19), esto con el

fin de tener un mejor servicio al cliente. En el AMG las personas manifestaron que usan esta tecnología como un referente, para poder saber los precios y variedad de productos, etc. ya que les da desconfianza comprarlos en línea, porque son algo delicados y debe tener una buena cadena de frío. Por lo que prefieren ir a comprarlos a la tienda de autoservicio físicamente.

- Los Mercados del Mar (Zapopan, Calle 34 e Higuierillas) y las pescaderías se consolidan como el perfecto lugar para comprar pescados y mariscos por frescura, calidad y precio con un 68% de las opiniones de los encuestados. Mientras tanto, los supermercados están con 25% de preferencia por su ubicación.
- Es importante y determinante el no perder de vista el papel que juegan las empresas PYMES dedicadas a los pescados y mariscos (frescos y con valor agregado) y las empresas de productos internacionales, ya que juegan un papel importante por el grado de duplicidad, es decir, por una parte, son proveedores del mercado del Mar de Zapopan, a su vez del mercado de la calle 34 y del Mercado del Mar Higuierillas o Gobernador Curiel, y por el otro son proveedores de los CEDIS de las tiendas de autoservicio. Si el Mercado del Mar no desarrolla de productos con valor agregados, listos para cocinas, al vacío, incluso con la marca propia o estrategias que busquen cubrir las necesidades que lo hacen las PYMES dedicadas a los pescados y mariscos (frescos y con valor agregado) y las empresas de productos internacionales, puede ser que, en un futuro no muy lejano, estemos hablando de otros actores que hagan la función del Mercado del Mar de Zapopan o demás mercados o solamente se dediquen a un par de clientes de mayoreo y menudeo con necesidades de pescado fresco y entero.

### Referencias citadas

- Gob.mx. Área Metropolitana de Guadalajara. (s/f). Recuperado el 28 de marzo del 2023, de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/guadalajara>
- Gob.mx. Colonias Área Metropolitana de Guadalajara. (2022). Recuperado el 7 de abril de 2023, de <https://secturjal.jalisco.gob.mx/colonias-area-metropolitana-de-guadalajara>
- Gob.mx. Zona Costera Jalisco. (s/f). Recuperado el 28 de marzo de 2023, de <https://iieg.gob.mx/zonacostera/>
- AMAI. *Nivel Socioeconómico AMAI 2022 (Nota Metodológica)*. Recuperado el 01 de marzo del 2023 de [https://www.amai.org/descargas/Nota\\_Metodologico\\_NSE\\_2022\\_v5.pdf](https://www.amai.org/descargas/Nota_Metodologico_NSE_2022_v5.pdf)
- AMAI. *Cuestionario para la aplicación de la regla de AMAI 2022 y tabla de clasificación*. Recuperado el 01 de marzo del 2023 de [https://www.amai.org/descargas/CUESTIONARIO\\_AMAI\\_2022.pdf](https://www.amai.org/descargas/CUESTIONARIO_AMAI_2022.pdf)
- FAO. 2022. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul*. Roma, FAO, pp 79, 84, 86, 87. Recuperado el 01 de marzo del 2023 de <https://www.fao.org/publications/sofia/2022/es/>
- Gutiérrez, CP (2017). El Mercado del Mar (Guadalajara, México): un mercado con imagen. *Distribución y consumo*, 27 (148), 74–78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6259113>

- <https://docplayer.es/56185790-El-mercado-del-mar-guadalajara-mexico-un-mercado-con-imagen.html>
- ITESO. 2004. Estudio comparativo del consumo de tilapia en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jal., México. Departamento de Estudios Socioculturales. <http://www.seafood-today.com/ediciones/SF%202-3/30-32.pdf>.
- INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2022. DENUÉ versión 2 (18 de noviembre 2022). (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Martínez Guerrero S. A., Lucio Martínez N.A., Rubio Vega P., Ramírez Pérez M. Hábitos de consumo de pescados y mariscos en México 2019. Centro de Investigación y Desarrollo Costero. Pesca con Valor. México. Recuperado el 16 de marzo del 2023, de <https://www.cideco.org/difusi%C3%B3n>
- PALOMINO Núñez, S. J., Marín Orozco, E. R., Landín Alcántar, H., & Mena Castañeda, J. P. (2022). La red de valor de los comerciantes del mercado del mar de Zapopan, Jalisco, México: red de valor de los comerciantes del mercado del mar de Zapopan, Jalisco, México. E-CUCBA, (19), 159–168. <https://doi.org/10.32870/ecucba.vi19.275>
- PALOMINO Núñez, S. J. (2016). Estrategia comercial de acuicultores de tilapia de granja, para atender el mercado restauranero de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. [Tesis Maestría en Estrategia Agroempresarial, Universidad Autónoma Chapingo, CUESTAAM] págs. 30-62. Repositorio institucional de la Universidad Chapingo <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/9ca7e75e-ac87-4583-8036-9749e8ed5eb8>
- PESCANDO DATOS . (s/f). Causanatura.org. Recuperado el 28 de marzo de 2023, de <https://pescandodatos.causanatura.org/sector-pesquero-en-numeros.html>
- PUBLICACIONES SIAP 2022> <meta propiedad= . (s/f). Gob.mx. Recuperado el 6 de abril de 2023, de [https://nube.siap.gob.mx/panorama\\_siap/pag/2022/Panorama-Agroalimentario-2022](https://nube.siap.gob.mx/panorama_siap/pag/2022/Panorama-Agroalimentario-2022)
- TIENDEO. (2023). *Tiendas en Guadalajara* . Tiendeo.mx. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.tiendeo.mx/Tiendas/guadalajara>

## Importancia de la cultura organizacional e innovación en Mipymes agrícolas, un estudio exploratorio

### Importance of organizational culture and innovation in agricultura MSMSE, an exploratory study

Angulo Espinoza, Teresita Avigayl<sup>1\*</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>1</sup>;  
Alfredo Cota, Adrián<sup>1</sup>; Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur  
\*aviangulo12@gmail.com

#### Resumen

**E**l contexto de las empresas agrícolas se ha complejizado, sobre todo para aquellos que se encuentran en sus etapas iniciales y México no está excluido de esta realidad. La Encuesta Nacional Agropecuaria de INEGI dio a conocer que uno de los principales problemas que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas agrícolas es la falta de capacitación y asistencia técnica. Este se encuentra relacionado con el que las empresas agrícolas no consideran que la organización es parte de una cultura. Asimismo, que la innovación permite adaptarse a un entorno cambiante y exigente. La siguiente investigación fue exploratoria y de corte cualitativo, la cual se realizó a través de una revisión documental sobre estudios referente a la evolución de la cultura organizacional y de la innovación en empresas agrícolas para los años 2015-2022. Por lo que, se realizó un comparativo de información respecto a la cultura en las organizaciones lo que demostró el aporte de algunos autores como la ausencia de cultura organizacional muestra las debilidades y complejidades a las que están expuestas este tipo de empresas. En cuanto a innovación, los beneficios de digitalizar la agricultura son: productividad, disminución de impactos ambientales, mejora las condiciones de vida y de trabajo y facilita la integración y cooperación entre sus miembros.

#### Palabras claves

Cultura, innovación, responsabilidad y empresa agrícola

## Abstrac

The context of agricultural companies has become more complex, especially for those that are in their initial stages and Mexico is not excluded from this reality. The INEGI National Agricultural Survey reveals that one of the main problems faced by micro, small and medium-sized agricultural companies is the lack of training and technical assistance. This is related to the fact that agricultural companies do not consider that the organization is part of a culture. Likewise, that innovation allows them to adapt to a changing and demanding environment. The following research was exploratory and qualitative, which was carried out through a documentary review of studies regarding the evolution of organizational culture and innovation in agricultural companies for the years 2015-2022. Therefore, a comparison of information regarding culture in organizations was carried out, which demonstrated the contribution of some authors as the absence of organizational culture shows the weaknesses and complexities to which agricultural companies are exposed. In terms of innovation, the benefits of digitizing.

## Keywords

Culture, innovation, responsibility and agricultural Company

## Introducción

En los últimos diez años, el ciclo de vida de las empresas agrícolas, también conocidas como Agronegocios, se ha complejizado, puesto que cada vez es más difícil desarrollar y sobresalir ante los cambios repentinos que se presentan en su trayectoria, sobre todo en sus etapas iniciales (Guerrero & Silva, 2017). Entre estos cambios están el clima, la globalización, apertura económica, competencia y complejidad en las organizaciones, los cuales pueden hacer que los Agronegocios difícilmente logren adaptarse al entorno. Dentro de la complejidad en las organizaciones se ha comprendido al manejo del personal como parte esencial de la cultura en relación directa con el logro de objetivos.

Para Torres *et al.* (2018) la cultura organizacional es el conjunto de actitudes, percepciones, hábitos, creencias, valores y comportamientos entre los miembros de una organización. Además, agrupa ciertos lineamientos y estrategias que orientan a las empresas para saber que hacen y hacia dónde van. En cuanto a la innovación, el Manual de Oslo (2018) no solo hace precisión en crear bienes y/o servicios, sino integra en su definición el mejoramiento de procesos, métodos organizativos y de mercadotecnia. De acuerdo con Gan (2006), la cultura organizacional puede valorarse desde seis dimensiones, Clientes, Personal, Empresa, Resultados, Tecnología e Innovación.

Con respecto al personal, estudios en cooperativas agrícolas del departamento del atlántico registraron un manejo en unidades productivas de manera empírica, sin procesos claros ni definidos, con baja tecnología y con altos costos de producción, por lo que



presentaron ausencia en su cultura organizacional (Pulido, 2016). En este sentido, una investigación, en cooperativas agrícolas del caribe colombiano, determinó la carencia de procesos organizacionales lo que provocó desmotivación por parte de los trabajadores y un bajo nivel de competitividad (Torres et al., 2018). Sin embargo, México no está alejado de esta realidad. El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2019), a través de la Encuesta Nacional Agropecuaria, dio a conocer los problemas que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas agrícolas. De modo que, los principales fueron: altos costos de insumos y servicios, dificultad para comercializar sus productos debido a precios bajos y la falta de capacitación y asistencia técnica (ENA, 2019). Este último problema, está relacionado con el que las empresas agrícolas no consideran que la organización es parte de una cultura, Asimismo, con la innovación, la adaptación a un entorno cambiante y exigente.

Es difícil conocer los aspectos que influyen directamente en este tipo de actividades realizadas con el apoyo de personal. En donde, la escasez de investigaciones referente a la cultura organizacional en México en comparación a la innovación en micro, pequeñas y medianas empresas agrícolas, limita el crecimiento en ellas. Por lo tanto, que el objetivo de esta investigación es identificar si empresas agrícolas reconocen su cultura organizacional y le tienen la misma importancia que a la innovación, todo esto a través de un comparativo y reconocer las ventajas del trabajo en sinergia de ambas. Como referencia para este trabajo, se utilizarán las Dimensiones de Cultura Organizacional de Gan (2006) para clasificar las investigaciones encontradas.

## Metodología

La siguiente investigación fue exploratoria y de corte cualitativo, la cual se realizó a través de una revisión documental sobre estudios referente a la evolución e impacto de la cultura organizacional y de la innovación en empresas agrícolas de varios países. Esto a través del buscador de Google académico y de artículos por parte del gobierno de México e INEGI del año 2015-2022. Por lo que, se realizó un comparativo de información respecto a la cultura e innovación en las organizaciones. Entre tanto, la investigación registrará información para comprender la importancia de la cultura organizacional y de algunas de sus dimensiones, sobre todo la de innovación, utilizando la propuesta de Gan (2006).

## Desarrollo

Para la descripción de un Agronegocios, este es definido como “negocio basado en producir, procesar, almacenar, distribuir y comercializar productos agropecuarios o en gestionar la prestación de servicios, suministros, maquinaria o equipo de personal” (RAE, 2023). Entonces las empresas agrícolas es la combinación de dos términos. Los cuales se

define qué empresa es una “actividad económica dedicada a producir bienes o prestar servicios destinadas al mercado” (RAE, 2022). Para Hernández (2020) empresa es una entidad capaz de utilizar capital, materiales, tecnología y talento humano para la generación de un producto o servicio que pueda dirigirse y ofrecerse en un mercado. Mientras que, agricultura “es el conjunto de técnicas y conocimientos relativos al cultivo de la tierra” (RAE, 2022). En este término se pueden encontrar distintos tipos de agricultura como son: convencional, orgánica y ecológica. El primer tipo es un modelo productivo que se caracteriza por el predominio de monocultivos, el uso de variedades híbridas y/o transgénicas y el uso de insumos agrícolas (Beramendi, 2020). Entre tanto, la agricultura orgánica se ha definido como un sistema de cultivo agrícola autónomo basado en la utilización óptima de los recursos y surge como respuesta ante la contaminación y daños ambientales que provoca la agricultura convencional (Sánchez & Castro, 2020). En ese sentido, la agroecología integra sostenibilidad en lo ecológico, socioeconómico y cultural (Vega, 2016). De lo anterior, Godoy (2017) define a empresa agrícola como una entidad económica dedicada a la producción de alimentos de origen vegetal en territorio agrícola. Para ello es necesario contar con recursos ya sean tecnológicos, financieros materiales y humano. Aunado a esto, las actividades agrícolas, que sin duda su importancia está en proporcionar la seguridad alimentaria de una población, la mayoría de sus prácticas son realizadas de forma tradicional y manual en las mipymes (SEGOB, 2017). En cuanto a las actividades agrícolas en México, la Secretaría de Economía estratifica las empresas por sectores y número de trabajadores en micro, pequeñas y medianas empresas (DOF, 2009).

Tabla 1. Estratificación de empresas por número de empleados

Tamaño	Sector	Rango en número de trabajadores
Micro	Todos	Hasta 10
Pequeña	Comercio	11 - 30
	Industria y Servicios	11 - 50
Mediana	Comercio	31 - 100
	Servicios	51 - 100
	Industria	51- 250

Fuente: Datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación, 2009

Puesto que, esta es una clasificación del tamaño de las empresas con respecto al número de empleados. Desde una perspectiva general, este recurso forma parte de una cultura organizacional directamente relacionado con el un ambiente laboral decidido, competitivo y capaz de lograr lo propuesto. Por eso que este recurso es una de las razones para que las empresas puedan cumplir sus objetivos (Guerrero & Silva, 2017). Es así que con el apoyo del recurso humano se demuestra el crecimiento y la adaptabilidad.

A pesar de que la agricultura orgánica ha avanzado de manera importante. Esta actividad ha sido representativa por productores con origen étnico y pequeños emprendedores de las áreas rurales. En algunas ocasiones, las unidades de producción carecen de áreas operacionales especializadas (Soleiro *et al.*, 2016). Las cuales se ven obligadas a disminuir el precio de sus productos e ingresar a canales de comercialización poco confiables. Por otra parte, la agricultura convencional en México, más que una actividad económica, es una forma de vida, de identidad cultural, patrimonio, protección de la naturaleza y sustento de alimento en la humanidad. Así mismo, es el beneficio de familias en zonas rurales por fuente de ingresos y alimentos (SEGOB, 2018). En cambio, el éxito en las empresas es debido a sus líderes son extranjeros que implementan distintas prácticas para la mejora continua sin perder de vista su objetivo principal. De hecho, el promedio de vida de los negocios en México es de 8.4 (INEGI, 2019). Sin embargo, este promedio de vida se reduce en las actividades agrícolas por la dependencia a las condiciones climatológicas y es que posiblemente logren sufrir daños por fenómenos naturales como: inundaciones, sequías y heladas. Por ello, la necesidad de tener un personal preparado para cualquier circunstancia ajena a la organización, puede mantener este promedio e incluso por encima de él.

En este sentido, las organizaciones son condicionada con una cultura. El término cultura se puede confundir con la forma de vida directamente en una sociedad. Por lo que cultura organizacional se conceptualiza como un conjunto de actitudes, percepciones, hábitos, creencias, valores y comportamientos entre miembros de una organización (Torres *et al.*, 2018). Mientras tanto, Robbins & Judge (2013) definieron a la cultura organizacional como un sistema entre sus miembros con características que captan su esencia, las cuales son: innovación y toma de riesgos, atención a los detalles, orientación a los resultados, orientación a la gente, orientación al equipo, dinamismo y estabilidad. Es así, como cultura toma un término descriptivo por la forma en que los empleados observan las características de su entorno (Robbin *et al.*, 2013). Así mismo, Santander (2022) muestra a la cultura organizacional como el conjunto de creencias valores normas y reglas que definen el comportamiento de una organización. En ese mismo sentido, Yapan *et al.*, (2020), describió que esta es un proceso complejo que define la identidad de la organización y muestra diferencias con otras y que difícilmente se comprende por la complejidad de ser analizada y medida. Es por esto que, se puede atribuir que la cultura es un proceso organizacional que integra identidad, valores, actitudes, creencias entre los miembros de una organización, pero difícilmente comprendida, es reflejado en el comportamiento y productividad de la empresa.

La importancia de la cultura en las organizaciones es que es esencial en la vida empresarial por el desarrollo de las actividades diarias, en la manera de comportarse y de trabajar de los empleados (Ruedas-Barrios *et al.*, 2018). En el mismo sentido, la innovación permite a las empresas mejorar en aspectos económicos, organizacionales y financieros

(Cuevas-Vargas et al., 2016). Por lo que, el recurso humano es imprescindible entre los aspectos analizados anteriormente. Tanto la cultura organizacional y la innovación son parte importante de las micro y pequeñas empresas agrícolas. Si bien, no es nuevo la importancia que se otorga al recurso humano en las actividades económicas, pero si el descuido que existe en el sector agrícola, más bien en los mipymes, ya que no crecen, no se superan y en cualquier situación difícil no logran tomar decisiones para salir de los problemas. Aquí el impacto que tiene la cultura en el proceso organizacional para la innovación, la toma de decisiones, manejo de conflictos y trabajo en equipo. Es por ello que, Gan & Triginé (2006), a través del manual de instrumentos para la gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones, evalúan y analizan la cultura de las organizaciones por medio de dimensiones, las cuales son: clientes, personal, empresa, resultados, tecnología, junto a ellas, innovación. Ellos buscan integrar en las organizaciones estas dimensiones para minimizar sesgos en la información, así la verificación de la cultura será con más exactitud en las organizaciones.

Hay que destacar que, la cultura organizacional, más que un el conjunto de atributos, es un proceso en realización de todos los días para la aceptación, comunicación y adaptación entre los miembros de las empresas. Entre tanto, la innovación en las organizaciones permite sobresalir de circunstancias inesperadas para las empresas. Es por eso que, el Manual de Oslo (2018) integra en la definición de innovación como la mejora significativa de un bien, servicio o proceso, no solo es la creación de algo novedoso. En la muestra de que el cambio significativo trae consigo la innovación una fuente de ventaja competitiva. Por eso, que en todo bien, servicio o proceso de tipo organizativo, administrativo y mercadológico cuando este innovando debe añadir valor fácilmente de percibir (García-Monsalve et al., 2021). Así mismo, se estableció que toda innovación es una mejora que ocurre en distintas áreas como la científica, tecnológica financiera, comercial y organizativa. En sí que, para verse reflejada, integra conocimientos, tecnología y personas. Este último recurso es la vinculación con la cultura organizacional. Por eso la importancia de realizar estudios dentro de los grupos de trabajo determinará el posicionamiento de la empresa.

Con respecto a esto, estudios en cooperativas del atlántico en Colombia reveló una ausencia de cultura organizacional por presentar unidades productivas manejadas de manera empírica, sin procesos definidos, con baja tecnología y con altos costos de producción (Pulido, 2016). De la misma manera, en cooperativas colombianas carecieron en las formas de organizarse lo que provocó desmotivación en los trabajadores y bajo nivel de competitividad (Torres et al., 2018). Sin embargo, México no está alejado de esta realidad, pues INEGI (2019), a través de la Encuesta Nacional Agropecuaria, dio a conocer los principales problemas que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas agrícolas. De modo que, entre los primeros tres están los altos costos de insumos y servicios, dificultad para comercializar sus productos por precios bajos, por último, la falta de

capacitación y asistencia técnica. Este último problema está directamente relacionado con los trabajadores en empresas agrícolas que no consideran que la cultura es parte de su organización. Por lo que este tipo de investigaciones proporciona más conocimiento entre líderes que necesariamente buscan tener resultados favorables en poco tiempo. Así mismo, la adaptación ante un entorno cambiante y exigente a través de cultura e innovaciones resulte beneficioso para su crecimiento empresarial.

Tal ha sido el caso de las cooperativas colombianas donde sus estudios presentaron un personal sin conocimiento de procesos y tecnologías, deficiencias en técnicas, ineficiente administración y organización, además, de líderes con carencias en orientación, motivación y comunicación (Pulido 2016). En ese mismo año, la innovación en México tomó una forma distinta por ser un país en vías de desarrollo y estar compuesto por micro y pequeñas empresas, pues son empresas de subsistencia que no les permite ver la innovación y ser competitivos. Este desalentador panorama existía en el sector agrícola debido a su estructura productiva, organizacional y social. Es por eso, que este sector, incluir a la innovación como un proceso, permitiría entender las actividades empresariales que en muchas ocasiones el mexicano no lucha para obtener beneficios económicos sino para no extinguirse. Por eso la implementación de capacidades técnicas productivas y tecnológicas hacen la diferencia (Amaro & Gortari, 2016). Es a través de la comunicación que se puede identificar problemas oportunidades, soluciones e involucrar a los miembros. Fue así, que innovar no puede ser vista como un objetivo, más bien verse como un proceso que nace ante la necesidad de los productores en el contexto social y cultural (Amaro & Gortari, 2016). Pero hay que reconocer que, la innovación en tiempo de escasez es complejo pues las posibilidades de que funcione son menores.

Hay que destacar que, en México, la Secretaría de Desarrollo Rural buscó establecer en el sector agrícola a la innovación como un proyecto que generará no solo crecimiento, productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad, sino también la seguridad alimentaria del país (SADER, 2017). Esto llevó a México a colocarse como una de las principales potencias en producción de alimento.

Para 2018, en cooperativas colombiana investigaciones mostraron resultados positivos en nivel de crecimiento financiero, además, un manejo informal en sus procesos. Por lo que, los autores recomendaron un apego de la administración a lo contemporáneo y con un pensamiento estratégico para alcanzar mejores beneficios. Lo anterior, para adecuar a las organizaciones al rápido avance tecnológico. Así mismo, señalan que las capacitaciones mejoran los procesos de producción en aspectos financieros (Torres-Salazar et al., 2018). En 2020, un estudio, realizado en Colombia acerca de la importancia del líder en la cultura organizacional en las mipymes del sector agropecuario, determinó que el líder es una imagen fija responsable de direccionar las organizaciones y de fijar parámetros para identificar la cultura y estilo de organización ante los integrantes. Otra manera de representar la cultura organizacional, es a través de la adaptabilidad y la misión de esta

forma se busca evidenciar que tan flexible, consistente y participativo es el personal ante cambios repentinos y complejos (Granda & Falcones, 2020)

En ese mismo año, la pandemia obstaculizó el crecimiento del sector agrícola. En México, la transformación digital impulsó los sistemas agroalimentarios. Tal es el caso de la agricultura digital que nace como un elemento conciso en transformar e impulsar el sistema agroalimentario. Algunos beneficios que trae consigo la digitalización de la agricultura son: aumento de producción, disminuye el impacto ambiental, mejora las condiciones de vida y de trabajo en las zonas rurales, además, facilita la integración y cooperación entre sus integrantes (IICA, 2020). En México empresas e instituciones académicas impulsaron desarrollo de soluciones innovadoras para el campo mexicano. Tales como, grupo Heineken México y el Tecnológico de Monterrey financiaron proyectos para beneficio del medio ambiente, la sociedad y la economía del país (Treviño, 2021). Por su parte, en 2022, en Venezuela, un estudio precisó el estilo de cultura organizacional y encontró que en las empresas es responsabilidad de los propietarios y líderes introducir y consolidar la cultura entre sus miembros, todo esto a partir de sus experiencias y visión en el entorno (Caraballo & Meleán, 2022).

## Resultados

Tabla 2. Clasificación de estudios de cultura e innovación en Mipymes agrícolas

Autor (año)	Título del estudio	Principales aportaciones
Pulido, 2016	Cultura organizacional en cooperativas del sector agrícola en el departamento del atlántico, Venezuela	La ausencia de cultura organizacional muestra las debilidades y complejidades a las que están expuestas las empresas agrícolas
Amaro & Gortari, 2016	Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano; los productos de café en Veracruz	La innovación permite entender que la comunicación y la implementación de capacidades tecnológicas y productivas hacen la diferencia.
S A D E R , 2017	La innovación impulsa el crecimiento de la innovación en el campo, ¿Por qué se debe aplicar?	En el sector agrícola mexicano se busca establecer a la innovación como proyecto que genere crecimiento, productividad, competitividad, sustentabilidad, equidad y seguridad alimentaria.
Torres et al., 2018	Comportamiento, aprendizaje y cultura organizacional en campesinos de cooperativas agrícolas colombianas	La carencia de procesos ante una cultura organizacional determina en los trabajadores desmotivación y un bajo nivel de competitividad
IICA, 2020	Informe anual de 2020	Los beneficios de digitalizar la agricultura son: productividad, disminución de impactos ambientales, mejora las condiciones de vida y de trabajo y facilita la integración y cooperación entre sus miembros.
Caraballo & Meleán, 2020	Cultura Organizacional en empresas agropecuarias del sur del lago de Maracaibo	En las empresas, la responsabilidad de introducir y consolidar una cultura organizacional es de los propietarios y líderes, ya que tienen experiencia y visión referente al trabajo en equipo.
Granda & Falcones, 2020	Cultura organizacional en las pymes agrícolas de Santo Domingo.	El líder es responsable de direccionar y fijar parámetros para la identificación de los tipos de cultura y estilos en las organizaciones entre los miembros.
Treviño, 2021	3 startups que siembran la innovación para una agricultura sustentable	Empresas e instituciones académicas impulsan y financian proyectos para el desarrollo de soluciones innovadoras en el campo mexicano

Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados se presenta el siguiente listado de elementos de la cultura que se encuentran incluidos y excluidos en los trabajos anteriores:

Tabla 3. Dimensiones de cultura en Mipymes agrícolas

Dimensión	Núm. de Trabajos	Autores	Temas
Clientes			
Personal	3	Pulido (2006) Caraballo & Meleán (2020) Granda & Falcones (2020)	El personal es capaz de lograr los objetivos a través de líneas de mando, pero no incluyen a los demás elementos como parte de la organización y del entorno.
Empresa	1	Torres et al., (2018)	Los procesos encaminan a un sistema competente, pero propone la capacitación constante para seguir con la obtención de resultados planeados
Resultados			
Tecnología	1	IICA (2020)	La integración de dispositivos digitales ha desarrollado la productividad y el crecimiento entre productores
Innovación	3	Amaro & Gortari (2016) SADER (2017) Treviño (2021)	La innovación es parte constante de las empresas agrícolas que buscan ser eficientes ante una sociedad con necesidades.

Fuente: Elaboración propia

## Conclusión

En los estudios e investigaciones realizadas, de acuerdo con las fuentes en consulta, se puede observar que la cultura organizacional es integrada por tan solo una dimensión en cada uno de ellos, lo que complica llegar a conocer una cultura desarrollada capaz de lograr lo propuesto. Entre los elementos analizados con frecuencia esta al empleado, seguido por la innovación que se maneja de forma independiente. Con el mismo número de trabajo, están la tecnología; con un mundo digitalizado que disminuye las posibilidades de crecimiento. Así mismo, la empresa; genera procesos eficientes. Con esto se deja a un lado a los resultados y a los clientes. Ante esto, se llega a que, el sector agrícola de México no toma en cuenta la cultura en las organizaciones. En cambio, en países de Latinoamérica, tales como: Colombia, Ecuador, Venezuela, y Paraguay, buscan integrar en las actividades agrícolas la cultura. De manera que el desempeño de las empresas se reflejara en el logro de ser competitivos, productivos y sobresalir ante cualquier circunstancia ajena a la organización.

Desde 2017 México, en innovación, aposto por implementar en nuevas tecnologías e investigaciones en el conocimiento para el desarrollo del campo mexicano, así obtener soluciones óptimas y eficientes. En el implementar nuevas prácticas y tecnologías en beneficio de la seguridad alimentaria del país. Sin embargo, falta mucho camino por recorrer en torno a cultura organizacional para entender el comportamiento y capacidades de los trabajadores. Ya que, estos son esenciales para el logro de objetivos y será a través de capacitación, retroalimentación, apego a la digitalización como los empleados aprendan y analicen información necesaria en la realización de sus actividades en beneficio de la organización.

A pesar de que México se destaca en producción agrícola para el fortalecimiento de la seguridad agroalimentaria del país, las mipymes sufren ante un entorno en constante cambio por lo que están más propensas a detener sus actividades. Entre tanto la participación de la cultura organizacional en conexión con la innovación permite tener un personal preparado ante los problemas que sobresalen en la organización. Pues hay que destacar que, la cultura en las empresas, más que un conjunto, es un proceso de aceptación, comunicación y adaptación de los miembros de estas. En las organizaciones, a fin de conocer su cultura, es necesario medir variables como: empleados, empresa, clientes y resultados. Mientras que en la innovación sea a los empleados, tecnología y resultados. Estas mediciones se realizan a través de instrumentos certeros, con credibilidad y replicables. Con los resultados de las mediciones es posible encontrar fallas, soluciones, oportunidades y estrategias de mejora para mantenerse y avanzar en su trayectoria empresarial.

En el trascendente cambio que ha sufrido las empresas agropecuarias de convencional a digital. Sin embargo, la digitalización en la agricultura es una realidad que llegó para quedarse. Por eso, el motivo de que las mipymes agropecuarias se interesen en adaptar y apegar a todos los cambios externos que trae consigo la era digital. Aunque, entre líderes y trabajadores es difícil el intercambio de conocimientos cuando los cambios se presentan en tan poco tiempo. Ahora en día, existen técnicas para el desarrollo de esta habilidad. Con todo y eso, una cultura organizacional fuerte y decidida determina el éxito de las empresas.

Por ello, mostrar las partes débiles y fuertes en los Agronegocios buscan adaptación y la mejora los ante cambios constantes del entorno. Ante esto, se propone extender la importancia de la cultura organizacional compuesta de elementos significativos de las posiciones culturales de Gan (2006) para desarrollar en las empresas agrícolas la obtención de beneficios que facilitan las tareas dentro las organizaciones. La integración de elementos en un cuestionario referente a la cultura abarca partes importantes de los Agronegocios

### Referencias citadas

- Amaro & Gortari, M. A.-R.-R. (octubre de 2016). *innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productos de café en Veracruz*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=S0185084916300342&r=114>
- Beramendi, L. &. (2020). *revista de Investigaciones Agropecuarias* . Obtenido de <https://www.re-dalyc.org/journal/864/86465821009/html/>
- Caraballo & Meleán, L. R.-T. (febrero de 2022). *Cultura organizacional en empresas agropecuarias del sur del lago de Maracaibo*. Obtenido de [www.doi.org/10.36360/telos242.13](http://www.doi.org/10.36360/telos242.13)
- Cuevas-Vargas et al., H. C.-V.-G. (2016). *The effects of ICTs as innovation facilitators for greater business performance. Evidence from Mexico*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/305984651\\_Cuevas-Vargas\\_H\\_Estrada\\_S\\_Larios-Gomez\\_E\\_2016\\_The\\_effects\\_of\\_ICTs\\_as\\_innovation\\_facilitators\\_for\\_a\\_greater\\_business\\_performance\\_Evidence\\_from\\_Mexico\\_Procedia\\_Computer\\_Science\\_91\\_47-56](https://www.researchgate.net/publication/305984651_Cuevas-Vargas_H_Estrada_S_Larios-Gomez_E_2016_The_effects_of_ICTs_as_innovation_facilitators_for_a_greater_business_performance_Evidence_from_Mexico_Procedia_Computer_Science_91_47-56)
- DOF. (2009). Obtenido de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php%3Fcodigo=5096849%26fecha=30/06/2009#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php%3Fcodigo=5096849%26fecha=30/06/2009#gsc.tab=0)



- ENA. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp\\_ena2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf)
- Gan & Triginé, F. G. (2006). *Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones*. Obtenido de [https://books.google.com.mx/books?id=pdgMQdjcaWY-C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=pdgMQdjcaWY-C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- García-Monsalve et al., J. J. (2021). *Innovación organizacional como factor de competitividad empresarial en mipymes durante el covid-19*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.12.2.500>
- Godoy, J. F. (30 de Abril de 2017). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/346852396/Que-Es-Una-Empresa-Agricola#>
- Granda & Falcones, M. A. (diciembre de 2020). *cultura organizacional en las pymes agrícolas de Santo Domingo; diagnóstico y relación del desempeño laboral*. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/14506>
- Guerrero & Silva, M. A. (2017). *la cultura organizacional, su importancia en el desarrollo de las empresas*. Obtenido de Revista Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6057495>
- Hernández, S. D. (20 de 10 de 2020). *La Fidelización del Cliente y Reención del Cliente: Tendencias que se Exigen Hoy en Día*. Obtenido de Gest: [https://www.researchgate.net/publication/346333269\\_La\\_Fidelizacion\\_del\\_Cliente\\_y\\_Retencion\\_del\\_Cliente\\_Tendencia\\_que\\_se\\_Exige\\_Hoy\\_en\\_Dia](https://www.researchgate.net/publication/346333269_La_Fidelizacion_del_Cliente_y_Retencion_del_Cliente_Tendencia_que_se_Exige_Hoy_en_Dia)
- IICA. (2020). *Instituto Interamericano para la Cooperación en la Agricultura*. Obtenido de [iica.int](http://iica.int)
- INEGI. (2019). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/dn/>
- INEGI. (2019). *Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información*. Obtenido de Encuesta Nacional Agropecuaria: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp\\_ena2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf)
- Oslo, M. d. (2018). *texto traducido al español*. Obtenido de Guidelines for collecting, reporting and using data innovation 4th edition: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1679850833&id=id&accname=guest&checksum=597AF5228BE62A7C2AEA18DF78224605>
- Pulido, R. A. (Noviembre de 2016). *Cultura Organizacional en Cooperativas del Sector Agrícola en el Departamento del Atlántico, Venezuela*. Obtenido de Dialogo de saberes desde las ciencias Económicas, Administrativas y Contables: [https://www.researchgate.net/publication/319653879\\_CULTURA\\_ORGANIZACIONAL\\_EN\\_COOPERATIVAS\\_DEL\\_SECTOR\\_AGRICOLA\\_-\\_EN\\_EL\\_DEPARTAMENTO\\_DEL\\_ATLANTICO](https://www.researchgate.net/publication/319653879_CULTURA_ORGANIZACIONAL_EN_COOPERATIVAS_DEL_SECTOR_AGRICOLA_-_EN_EL_DEPARTAMENTO_DEL_ATLANTICO)
- RAE. (2022). Obtenido de <https://dle.rae.es/empresa?m=form>
- RAE. (2022). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/agricultura>
- RAE. (2023). Obtenido de <https://dle.rae.es/agronegocio>

- Robbin et al., S. P. (2013). *Comportamiento organizacional*. Pearson Educación de México.
- Ruedas-Barrios et al., G. R.-B.-B. (05 de mayo de 2018). *La cultura organizacional y su influencia en los resultados de innovación en las pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n42/18394236.html>
- SADER. (22 de junio de 2017). *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/innovacion-en-el-campo-por-que-se-debe-aplicar#:~:text=En%20el%20sector%20agr%C3%ADcola%2C%20la,como%20en%20el%20impulso%20a>
- Sánchez, C. &, & Castro, J. D. (2020). *Factores de Adopción de Agricultura Orgánica en la Región de Piura*. Obtenido de <http://semestreeconomico.unap.edu.pe/index.php/revista/article/view/20/123>
- Santander. (27 de abril de 2022). *Cultura organizativa: por qué es tan importante para las empresas*. Obtenido de <https://www.becas-santander.com/es/blog/cultura-organizativa.html>
- SEGOB. (14 de mayo de 2018). *Secretaría de Gobernación*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/como-beneficia-la-agricultura-a-las-familias-mexicanas>
- Soleiro et al., J. L. (28 de noviembre de 2016). *La agricultura orgánica en México y sus retos de innovación*. Obtenido de Redinnovagro: <https://blog.redinnovagro.in/2016/11/28/la-agricultura-organica-en-mexico-y-sus-retos-de-innovacion/>
- Torres et al., P. T.-D. (2018). *Comportamiento, aprendizaje y cultura organizacional en campesinos de cooperativas agrícolas colombianas*. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2990/Comportamiento,%20aprendizaje%20y%20cultura%20organizacional%20en%20campesinos%20de%20cooperativas%20agr%C3%ADcolas%20colombianas.pdf?sequence=1>
- Torres-Salazar et al., P. T.-S.-D. (10 de 03 de 2018). Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/2990>
- Treviño, R. (09 de 11 de 2021). *conecta*. Obtenido de [coencta.tec.mx](http://coencta.tec.mx)
- Vega, M. L. (junio de 2016). *Sistemas Productivos Agroecológicos*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/353431429\\_Sistemas\\_productivos\\_agroecologicos](https://www.researchgate.net/publication/353431429_Sistemas_productivos_agroecologicos)
- Yapan et al., J. L. (2020). *Cultura organizacional*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588663787016>



## Intención de emprendimiento, de los alumnos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMex

### Intention of entrepreneurship, of the students of The Faculty of Agricultural Sciences of the UAEMex

Pineda Tapia, Margarita<sup>1\*</sup>; Pérez Hernández, Amalia<sup>1</sup>; Hernández Ávila, Jesús<sup>1</sup>; Reynoso Patiño, Martha Adriana<sup>1</sup>; Vences Contreras, César<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México

\*mpinedata@uaemex.mx

#### Resumen

Es difícil visualizar que las grandes empresas de la actualidad fueron alguna vez pequeños talleres o comercios en donde un emprendedor creó, de la nada un negocio viable y en crecimiento (Grabinsky, 1992). El emprendimiento es uno de los combustibles que mueven al mundo, es la capacidad de modificar una situación en otra, gracias a las ideas visionarias y la capacidad de acción de un emprendedor. Es ese espíritu que crea las grandes instituciones, genera productos y servicios que cambian la vida de las personas, la dirección, la cultura de comunidades enteras y que generan trabajos e ingresos que mejoran la calidad de vida de todos (Feher & Culebro, 2015) La reducción del papel del estado como generador de empleos ha destacado el rol del emprendedor y de las nuevas empresas porque su impacto en la economía es dinámico, además de estratégico, a tal punto que el emprendimiento, hoy en día, es muy valorado dentro del currículo educativo por su potencial para el desarrollo económico (Iturbide Galindo , Rodriguez Arana , & Lopez Castro , 2021) Por lo anterior, se consideró importante medir la intención de emprendimiento al egresar de los alumnos de las licenciaturas: Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Industrial, generación 47, impartidas por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y si consideran que las unidades de aprendizaje del área de conocimiento Ciencias Económico-Administrativas, que forman parte del programa de estudio, lo han impulsado a emprender además de aportar los conocimientos y habilidades necesarios para iniciar un negocio. Encontrando que de los participantes en el presente análisis 73% cuenta con la mayoría de los atributos y actitudes emprendedoras, al egresar de la licenciatura 48% prefiere ser su propio jefe y 64% considera que a lo largo de sus estudios universitarios ha sido incentivado para emprender.

## Palabra clave

Currículo educativo, Desarrollo económico, Empresa, Empleo, Innovación

## Abstract

It is difficult to visualize that today's large companies were once small workshops or shops where an entrepreneur created a viable and growing business out of nothing (Grabinsky, 1992). Entrepreneurship is one of the fuels that move the world, it is the ability to change one situation into another, thanks to visionary ideas and the capacity for action of an entrepreneur. It is this spirit that creates great institutions, generates products and services that change the lives of people, the direction, the culture of entire communities and that create jobs and income that improve the quality of life for all (Feher & Culebro, 2015). The reduction of the role of the state as a generator of jobs has highlighted the role of the entrepreneur and of the new companies because their impact on the economy is dynamic, as well as strategic, to such an extent that entrepreneurship, today, is highly valued within the educational curriculum for its potential for economic development (Iturbide Galindo , Rodriguez Arana , & Lopez Castro , 2021) Due to the above, it was considered important to measure the intention of entrepreneurship when graduating students from the degrees: Phytotechnic Agronomist Engineer and Industrial Agronomist Engineer, generation 47, taught by Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) and if they consider that the units of learning in the Economic-Administrative Sciences knowledge area, which are part of the study program, have encouraged him to undertake, in addition to providing the necessary knowledge and skills to start a business. Finding that of the participants in the present analysis, 73% have the most entrepreneurial attributes and attitudes, upon graduating from the bachelor's degree, 48% prefer to be their own boss and 64% consider that throughout their university studies they have been encouraged to undertake.

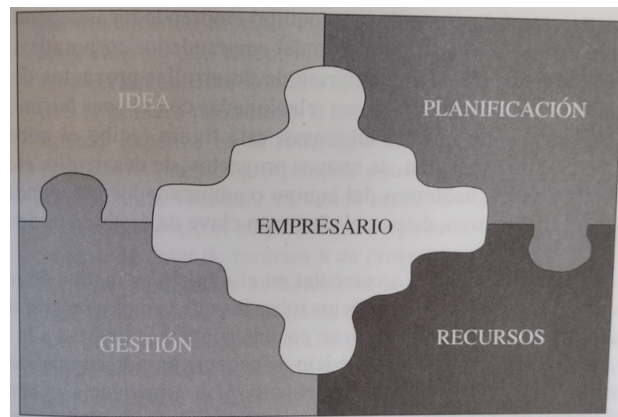
## Keywords

Educational curriculum, Economic development, Company, Employment, Innovation

## Revisión de literatura

Podemos asimilar la creación de una empresa a un rompecabezas en el que deben encajar cinco piezas esenciales, en el centro el emprendedor o promotor de la idea de negocio, la planificación y gestión de los recursos necesarios para implementar la nueva unidad productiva (ver la figura 1) son las otras piezas claves.

Figura 1: Elementos claves en creación de una empresa



Fuente: (Bermejo & de la Vega , 2003)

El término **emprendedor** ha estado en boca de todos los seres humanos. Se le conocía desde las primeras aventuras de los conquistadores, cuando los jefes militares o los mismos reyes de diversos territorios emprendían una nueva travesía, un nuevo objetivo. Fue en 1803 cuando el economista francés Jean-Baptiste Say define por primera vez, con términos contemporáneos, lo que es un emprendedor: Agente económico que une todos los medios de producción, la tierra de uno, el trabajo de otro y el capital de un tercero y genera un producto. Mediante la venta de un bien en el mercado paga la renta de la tierra, el salario de sus colaboradores, interés en el capital y su provecho es el remanente, intercambia recursos económicos desde un área de baja productividad hacia un área de alta productividad y alto rendimiento (Feher & Culebro, 2015).

Por su parte el ex ministro de finanzas de Austria J. Aloins Schumpeter determina que, además, el emprendedor es una persona innovadora que busca destruir el *Statu quo* de los productos y servicios existentes para crear nuevos. Por su parte especialistas en emprendimiento como Peter Drucker, afirman que el emprendedor busca el cambio, responde a él y explota sus oportunidades. La innovación es una herramienta específica de un emprendedor (Feher & Culebro, 2015).

Los enfoques económicos del emprendimiento han identificado dos tipos diferentes de emprendedores:

- a. El emprendedor por necesidad, que es aquel que se caracteriza en su mayoría por un bajo nivel educativo y que busca en la apertura de un negocio satisfacer sus gastos cotidianos gracias a la obtención de un ingreso. Por lo regular los emprendedores por necesidad no generan ningún tipo de valor agregado.
- b. El emprendedor por oportunidad, es aquel que busca aportar una mejora tecnológica y procesos de innovación, por medio de un estudio previo de factibilidad de la idea emprendedora que ha descubierto. El emprendedor por oportunidad es aquel que está inmerso en el proceso innovador, que ofrece un valor agregado y que se posiciona con la intención de largo plazo en el mercado, causando mayores beneficios en la economía (García Flores & Velázquez Valadez, 2020).

## El papel Social de los emprendedores

En primer lugar, podemos mencionar que la labor del emprendedor, y especialmente su búsqueda de la innovación aplicada mejora la calidad de vida de las sociedades modernas. La generación de las nuevas tecnologías, el desarrollo constante de nuevos productos o servicios y la búsqueda continua de la competitividad, los emprendedores contribuyen de manera sustancial a hacer más fácil la vida de los consumidores, ampliando las opciones de elección, optimizando la productividad laboral, mejorando la salud, nuestras posibilidades de comunicación etc. Los pequeños emprendedores han sido los claros protagonistas de las últimas revoluciones tecnológicas, ellos son responsables de más del 95% de las innovaciones radicales del pasado siglo desde la Segunda Guerra Mundial. Ellos demuestran que la innovación no siempre está ligada a los grandes presupuestos a disposición de los grupos multinacionales y que las barreras de entrada que esto supone son continuamente superadas por la labor de emprendedores independientes en todo el mundo. Estas innovaciones han dado lugar al desarrollo de industrias que hace una generación no existían y sin las que hoy en día nuestra vida sería mucho más compleja: Ordenadores personales, Internet, Telefonía celular etc. (Bermejo & de la Vega , 2003).

En segundo lugar, el esfuerzo emprendedor es clave en la generación de empleo. Cualquiera sea la estadística que se maneje, y el país en el que se centre, las nuevas empresas y el crecimiento de proyectos emprendedores son responsables de la generación de casi 95% de los empleos generados; estas estadísticas han hecho comprender a los gobernantes la importancia de la labor social y creadora de empleo del emprendedor y el desarrollo de medidas específicas de fomento a la actividad emprendedora (Bermejo & de la Vega , 2003). En este sentido en México, se ha observado algunos esfuerzos por mejorar las condiciones y sistemas de apoyo a los emprendedores, por parte del gobierno federal, como ejemplo tangible, en 2012 se creó el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM). Para 2014 se fusiona el Fondo PYME y el Fondo Emprendedor, generando así, el Fondo Nacional Emprendedor, el cual es administrado por el INADEM, cuyo objetivo es: “incentivar el crecimiento económico nacional, regional y sectorial, mediante el fomento a la productividad e innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en sectores estratégicos, que impulse el fortalecimiento ordenado, planificado y sistemático del emprendimiento y del desarrollo empresarial en todo el territorio nacional, así como la consolidación de una economía innovadora, dinámica y competitiva”. Como resultado de los ajustes realizados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) al presupuesto federal 2016 se observa una significativa reducción a 7 861 millones de pesos (INADEM, 2016). Es decir, una merma de 2 046 millones (-20.6%), lo cual, redujo considerablemente su margen de acción y limitó la posibilidad de expandir la plataforma de emprendedores de base tecnológica (García Flores & Velázquez Valadez, 2020) . A partir del 17 de octubre de 2019, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el nuevo Reglamento Interior de la Secretaría de Economía (RISE), por el cual

se abroga el acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno del INADEM, transfiriendo las funciones de éste a la Unidad de Desarrollo Productivo (UDP) (Secretaría de Economía, s.f.).

En tercer lugar, los emprendedores ayudan de manera destacada al crecimiento económico y a la creación de riqueza en las sociedades, este hecho quedó documentado recientemente en el estudio Global Entrepreneurship Monitor (GEM) (Bermejo & de la Vega, 2003) El GEM comenzó en 1999 como un proyecto de investigación conjunto entre Babson College (EE. UU.) y London Business School (Reino Unido). El consorcio se ha convertido en la fuente más rica de información confiable sobre el estado del espíritu empresarial y los ecosistemas empresariales en todo el mundo, publicando no solo el Informe Global GEM anualmente, sino también una variedad de informes nacionales y de temas especiales cada año. El primer estudio anual de GEM cubrió 10 países; desde entonces, unos 115 países de todos los rincones del mundo han participado en la investigación (Global Entrepreneurship Monitor, s.f.) El GEM mide y compara dos elementos: 1) Valores y atributos del individuo y su actividad emprendedora, y 2) Condiciones del marco emprendedor. Para el primero se aplica la encuesta Adult Population Survey (APS) a una muestra representativa de la población. La encuesta National Expert Survey (NES) es utilizada para conocer las condiciones del marco emprendedor, consiste en consultar a expertos respecto a estas dimensiones (Global Entrepreneurship Monitor Tecnológico de Monterrey, 2020).

Este estudio relaciona de manera muy explícita ambos factores y señala en su estudio que hasta un tercio del crecimiento económico en los países líderes puede ser atribuido al impacto de la actividad emprendedora. Este crecimiento económico es el que permite a los gobiernos ampliar sus políticas sociales, desarrollar sus programas de desempleo y en definitiva crear y fomentar medidas de beneficio social y generación de riqueza. Finalmente la actividad emprendedora mejora la competitividad de los países en el panorama internacional (Bermejo & de la Vega, 2003) Así, los resultados de la Encuesta Nacional de Expertos (NES, por sus siglas en inglés) dentro del informe global 2021/2022 del GEM, titulado Opportunity Amid Disruption (Oportunidad en medio de la Disrupción), indican que México está por arriba del promedio en las áreas de financiamiento e infraestructura (comercial y física), en comparación con otras economías cuyo Producto Interno Bruto per cápita es comparable al del ese país, como Colombia, Egipto, la India e Irán, entre otras (EGADE BUSINESS SCHOOL, 2022).

Dentro del estudio, algunas de las recomendaciones para México tienen que ver con mantener los esfuerzos de digitalización de los trámites gubernamentales para establecer una nueva empresa o pagar impuestos; reforzar las iniciativas público-privadas de investigación y desarrollo; y promover la transferencia de conocimiento y tecnología mediante la vinculación de la academia con los elementos locales de las cadenas globales de valor (EGADE BUSINESS SCHOOL, 2022).

## Perfil del emprendedor

Muchos estudiosos del tema y empresarios coinciden en que los emprendedores poseen una serie de características o cualidades que los hacen diferentes de las demás, el cuadro 1 enumera la mayoría de ellas (González Salazar, 2007).

Cuadro 1. Cualidades de los emprendedores

<b>Factores de motivación</b>	Necesidad de logro
	Necesidad de reconocimiento
	Necesidad de desarrollo personal
	Percepción de beneficio económico
	Necesidad de independencia
	Necesidad de afiliación o ayuda a los demás
	Necesidad de escape, refugio o subsistencia
<b>Características personales</b>	Tener iniciativa
	Capacidad de decisión
	Aceptación riesgo moderado
	Orientado hacia la oportunidad
	Estabilidad emocional/autocontrol
	Orientación a metas específicas
	Receptivo en sus relaciones sociales
	Valora el tiempo
	Honestidad/integridad y confianza
	Perseverancia/compromiso total
	Responsabilidad personal
	Individualista
	Optimista
<b>Características Físicas</b>	Energía
	Trabajo duro
<b>Características intelectuales</b>	Flexibilidad
	Creatividad/imaginación/innovación
	Búsqueda de información
	Planificación y seguimiento sistemático de resultados
	Capacidad para analizar el ambiente (reflexión)
	Comprensión de problemas
	Capacidad de solucionar problemas
<b>Competencias</b>	Buen manejo del tiempo
	Liderazgo
	Orientación al cliente
	Capacidad de conseguir recursos
	Administrador de recursos
	Exige eficiencia
	Dirección y gestión de la empresa
Red de contactos	

Fuente: (González Salazar, 2007)



Una aproximación del “perfil tipo mexicano” del emprendedor si es que existe tal perfil es: Los mexicanos suelen tener la característica de hacer sentir a los demás parte de sus propios proyectos, de interactuar con las personas y promoverse mediante ellas, tienden a ser muy sociales y eso es una herramienta de mucha ayuda a la hora de emprender otras de las características de los emprendedores mexicanos son:

1. La mayoría son hombres
2. Emprenden a partir de los 35 años
3. Se enfocan en el negocio familiar
4. Poca flexibilidad
5. Está acostumbrado a hacer negocios de palabra (es muy confiado)
6. Son cerrados en cuanto a la consultoría externa.
7. Son aferrados a su producto y les cuesta trabajo innovarlo.
8. Resistentes al cambio
9. No suelen asesorarse legalmente
10. Desean beneficiar a varias personas
11. Aceptan sus errores
12. Fácil solución de problemas
13. Buscan asociar sus negocios con los de sus amigos
14. Son muy amigables (García, 2016).

### Materiales y método

La información para el análisis fue recopilada a través de la aplicación de una encuesta estructurada, con la técnica entrevista personal, a una muestra no probalística, durante el mes de marzo, a los alumnos del octavo semestre, generación 47 (2019-2024), que actualmente cursan la unidad de aprendizaje Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios en las Licenciaturas Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Agroindustrial, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, ubicada en el Campus Universitario el Cerrillo Piedras Blancas Municipio de Toluca, México; el espacio académico inicia sus labores docentes el 8 de octubre del año 1973, es miembro de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS) desde el año 1977, las Licenciaturas Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Industrial cuentan con acreditación otorgada por el Comité de Acreditación de la Educación (COM-EAA) a partir del año 2003, en marzo de 2010 se acredita la Licenciatura Ingeniero Agrónomo en Floricultura, por el mismo organismo acreditador (Universidad Autónoma del Estado de México).

La herramienta para la recolección de datos se diseñó con el método escalamiento tipo Likert el cual consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmación o juicio, ante los cuales se pide la reacción de los participantes, a cada categoría de la escala se la asigna un valor numérico, para este caso de 5 puntos, cada participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación seleccionada y al final se suman para obtener

un valor final (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004), además se incluyó una pregunta de jerarquización, en este tipo de preguntas el entrevistado debe ordenar la prioridad de sus opiniones de respuesta, con la pregunta de jerarquización, se cuestionó a los participantes, sobre las unidades de aprendizaje del área Ciencias Económico-Administrativas, que más le han aportado conocimientos y habilidades para emprender.

El área de conocimiento Ciencias Económico-Administrativas tiene como objetivo: Estudiar las herramientas de la economía, administración, mercadotecnia y manejo de personal en la formulación y evaluación de proyectos agrícolas de desarrollo, así como, proponer proyectos de investigación y/o de inversión como alternativas de solución a problemas técnicos, de desarrollo, de organización, de validación y transferencia de tecnología, etc. Está conformada por seis unidades de aprendizaje: Administración Agropecuaria, Administración del Capital Humano (Optativa, Núcleo Integral), Comercialización Agropecuaria (Optativa, Núcleo Integral), Economía Agropecuaria, Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios y Organización de Productores y Gestión Agroempresarial.

La unidad de aprendizaje Administración Agropecuaria tiene por objetivo: analizar el proceso administrativo como herramienta para el uso eficiente y eficaz de los recursos en los sistemas de producción agrícola, los alumnos cursan la misma en el sexto semestre de la carrera y cuenta con un total de 7 créditos; por su parte Economía Agropecuaria busca estudiar las bases teóricas y técnicas de la economía para comprender y analizar la producción y el intercambio en el sector agropecuario, es parte de las unidades del quinto semestre con el mismo número de créditos que la unidad antes mencionada; mientras que Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios tiene como meta que el alumno use las herramientas de la economía, administración, mercadotecnia, procesos productivos y organización de la empresa en la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios de desarrollo económico, esta unidad se cursa en el octavo semestre de ambas licenciaturas.

El cuestionario consta de 4 variables de identificación sociodemográficas: edad, género, lugar de residencia y licenciatura que cursa, 13 ítems que buscan identificar y cuantificar los atributos y actitudes emprendedoras (ver tabla 1), 6 cuestionamientos sobre el conocimiento, que tienen los participantes en el presente análisis, sobre el sistema de apoyo a los emprendedores disponible en México, así como, el estímulo y la capacitación recibidos durante su educación universitaria para emprender. Por último, se incorporó una pregunta para identificar las unidades de aprendizaje pertenecientes al área Económico-Administrativas que, a juicio de los entrevistados, más conocimiento y habilidades les han aportado para crear su propia fuente de empleo, al egresar de la carrera.

El tamaño de la muestra se determinó con la fórmula para poblaciones finitas (menos de 500,000 individuos) con la fórmula:  $N = \frac{T^2 \times M \times P \times Q}{E^2(M - 1) + T^2 \times P \times Q}$ ,

considerando un índice de confianza de 95%, un error de estimación de 5% y un universo de 164 alumnos, dando como resultado un total de 125 encuestas.

## Resultados

La muestra está constituida 58% por personas del género masculino, 18% del género femenino, mientras que el 24% de los participantes no declararon la pertenencia algún género; el rango de edad de la muestra se encuentra entre los 21 y los 25 años, 68% son alumnos de la licenciatura Ingeniero Agrónomo Fitotecnista y 32% son alumnos de la licenciatura Ingeniero Agrónomo Industrial.

Para detectar atributos y actitudes emprendedoras, de los participantes en el presente análisis, se estratificaron los resultados de los primeros 13 ítems en 3 grupos, la puntuación se obtuvo de la sumatoria de las opciones seleccionadas por los participantes, al primer grupo pertenecen los entrevistados que contabilizaron entre 0 y 21 puntos, lo que indica que poseen pocos rasgos de un emprendedor, al segundo grupo pertenecen aquellos participantes que obtuvieron entre 22 y 43 puntos, este conjunto tiene varios atributos y actitudes de emprendedurismo, por último las personas que sumaron entre 44 y 65 puntos, grupo que por la sumatoria obtenida posee la mayoría de los rasgos de un emprendedores.

En el siguiente cuadro se puede observar los resultados de los alumnos entrevistados sobre la posesión de las características que comúnmente posee las personas emprendedoras, el 73% de ellos cuenta con factores motivacionales, características personales como iniciativa, asunción de riesgos, autocontrol características físicas tales como trabajo arduo y energéticos, competencias como liderazgo, facilidad de comunicación, habilidad para gestionar recursos, entre otros.

Cuadro 2. Resultados atributos y rasgos de un emprendedor

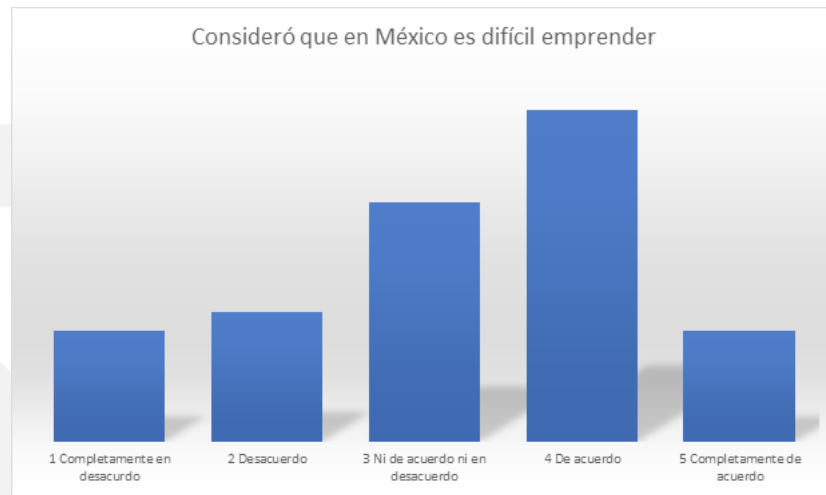
0-21 puntos contabilizados	22-43 puntos contabilizados	44-65 puntos contabilizados
0 participantes	33 participantes	92 participantes
0%	27%	73%

Fuente: Elaboración propia.

Al egresar de la licenciatura los entrevistados muestran una clara preferencia por ser su propio jefe, ya que, 48% mencionó estar totalmente de acuerdo con dicha aseveración, por su parte 36% señaló estar de acuerdo, 10% no está de acuerdo ni en desacuerdo, 4% seleccionó la opción en desacuerdo y 2% está completamente en desacuerdo.

36% de los entrevistados considera que en México es difícil crear una empresa, 26% de los participantes no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con que en este país sea complejo emprender, un 14% asevera estar en desacuerdo con que emprender en esta nación sea complicado, 12% de la muestra declara estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, el mismo porcentaje opina estar completamente de acuerdo con dicho juicio.

Figura 1. Percepción de los entrevistados sobre la facilidad para emprender en México



Fuente: elaboración propia

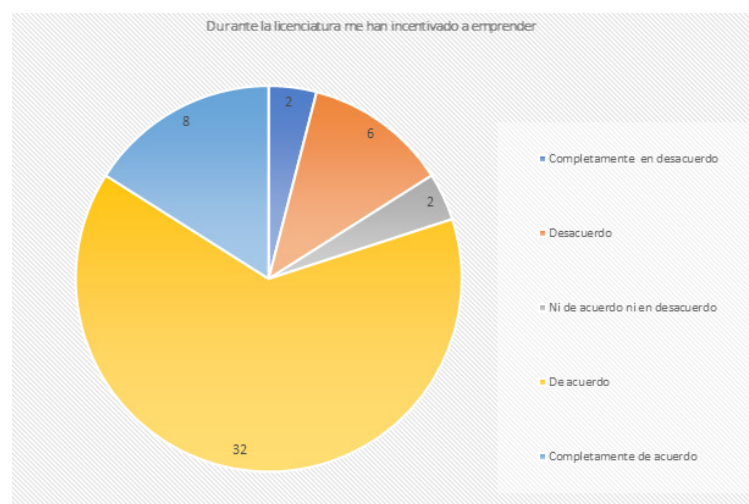
Respecto al conocimiento del sistema de apoyo a los emprendedores en México, el porcentaje más alto (28%) manifiesta desconocimiento de las instituciones de fomento al emprendedurismo, el mismo porcentaje seleccionó la opción ni de acuerdo ni es desacuerdo, por su parte 24% dijo desconocer totalmente dichas instituciones, por su parte el 18% menciona tener idea clara de su existencia y un muy reducido porcentaje (2%) manifestó tener comprensión total de ellas.

La percepción que tienen los entrevistados sobre la disponibilidad de financiamiento para jóvenes emprendedores en la nación mexicana, es muy acotado, ya que casi la mitad (44%) de los entrevistados seleccionó la opción ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que 24% señala estar en desacuerdo con la existencia de financiamiento para los jóvenes emprendedores mexicanos, el 20% de los participantes piensa que si se cuenta con apoyos económicos para que la juventud emprenda, el 10% está en total desacuerdo con la presencia de apoyo económico y sólo el 2% de la muestra selecciona la opción completamente de acuerdo.

La pregunta 17 cuestiona a los participantes sobre si se siente capacitado para emprender un negocio, el 32% afirma estarlo, 16% se aprecia completamente capacitado para crear una nueva unidad productiva, 38% tiene una opinión ambigua sobre su capacidad para emprender, mientras que 6% señaló su desacuerdo con la aseveración, el restante 8% de la muestra está completamente en desacuerdo con dicha sentencia.

Un 64% considera que a lo largo de sus estudios ha sido incentivado para crear una nueva unidad productiva al egresar de la licenciatura, además del 16% que señaló estar totalmente de acuerdo con haber sido impulsado durante sus estudios en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMex a emprender, mientras que 12% se muestra en desacuerdo con recibir incentivos, 4% de la muestra señaló estar en completo desacuerdo y otro porcentaje igual no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Figura 2. Incentivado a emprender durante sus estudios



Fuente: elaboración propia

Por último se les cuestionó acerca del aporte de conocimiento y desarrollo de habilidades que las unidades de aprendizaje del área Económico Administrativas, han hecho al desarrollo de su espíritu emprendedor, 46% de los participantes están de acuerdo en que dichas asignaturas han desarrollado en ellos habilidades y han contribuido con conocimientos para emprender, el 20% está totalmente de acuerdo con la contribución de saberes e impulso habilidades necesarias para crear una nueva explotación, 22% se muestra ambigüedad sobre la colaboración hecha por las unidades de aprendizaje cursadas.

El cuadro tres muestra las unidades de aprendizaje, que a juicio de los entrevistados, más conocimientos significativos y actitudes emprendedoras han desarrollado en ellos.

Tabla 3. Jerarquización de las unidades de aprendizaje con mayor aporte de conocimientos y actitudes emprendedoras

Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Administración Agropecuaria	Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios y Economía Agropecuaria	Economía Agropecuaria
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Administración Agropecuaria y Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios
Economía Agropecuaria	Administra Agropecuaria	Comercialización Agropecuaria

Fuente elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro 3 las unidades de aprendizaje del área Económico Administrativas con mayor aporte al desarrollo del emprendedurismo en los alumnos entrevistados es Administración Agropecuaria, Formulación de Proyectos Agropecuarios y Economía Agropecuaria

## Conclusiones

El emprendimiento se considera un eje dinámico en la creación de fuentes de empleo, un importante contribuyente del crecimiento económico de una nación por lo que coadyuva al aumento de la calidad de vida de sus habitantes, además es un detonador de la innovación, por lo que, en los últimos años ha despertado mucho interés en el ámbito académico, impulsando a las instituciones de educación en México a incluir la cultura emprendedora en sus aulas, lamentablemente no existen muchos estudios sobre el impacto de la inclusión de la cultura emprendedora.

Aun cuando no existe un perfil único de los rasgos, motivaciones y actitudes de los emprendedores, los especialistas en el tema coinciden en que la mayoría de ellos cuentan con características que los hacen diferentes del resto de las personas, al analizar los datos obtenidos en la presente investigación se pudo observar, en un elevado número de participantes, varias características señaladas por los expertos como hábitos y actitudes de las personas emprendedoras, 7 de cada 10 entrevistados obtuvo puntuaciones mayores a 44 puntos.

Además, al momento de egresar de la licenciatura, más de la mitad de la muestra señala su deseo de crear su propia fuente de empleo y ser su jefe, aun cuando perciben que emprender en México no es fácil. Dicha tarea podría ser más sencilla si los mexicanos conocieran el sistema de apoyo al emprendimiento, es decir las instituciones y programas de financiamiento, al respecto, los entrevistados manifiestan desconocer ambos, sólo 2 de cada 10 personas consultadas, conocen el sistema mexicano de apoyo al emprendedurismo. Por lo anterior sería recomendable que las unidades de aprendizaje del área Económico Administrativas de ambos programas de estudio, ofertados por la FCA de la UAEMéx., profundicen y acerque a sus alumnos al sistema de apoyo emprendedor de México, del que hoy se encarga la Unidad de Desarrollo Productivo de la Secretaría de Economía.

La mitad de los participantes se siente capacitado para crear una nueva unidad productiva y un porcentaje mayor (64%) considera que a lo largo de sus estudios universitarios ha sido incentivado a emprender, además señalan que las unidades de aprendizaje del área Económico Administrativas les han aportado conocimiento y desarrollado habilidades necesarias para emprender siendo Administración Agropecuaria, Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios y Economía Agrícola, las que mayor aportes hicieron a la cultura emprendedora de los entrevistados.

## Referencias citadas

- Bermejo, M., & de la Vega, I. (2003). *Crea tu propia empresa Estrategias para su puesta en marcha y supervivencia*. Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana.
- EGADE BUSINESS SCHOOL, (2022). *Informe GEM: México debe seguir facilitando la creación de empresas con mejores programas y políticas públicas*. Recuperado el 27 de Febrero de 2023, de <https://egade.tec.mx/es/blog/informe-gem-mexico-debe-seguir-facilitando-la-creacion-de-empresas-con-mejores-programas-y>

- Feher, F., & Culebro, A. (2015). *¿Cómo ser un emprendedor? sin tanto rollo*. México: Trillas .
- García Flores, J., & Velázquez Valadez, G. (2020). *Factores Relavantes del perfil del emprendedor empresarial mexicano: ¿el emprendedor mexicano es innovador?* Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de Panorama Económico : <https://panoramaeconomico.mx/ojs/index.php/PE/article/view/68/50>
- García, V. (18 de Agosto de 2016). *Perfil del emprendedor en México*. Recuperado el 03 de Marzo de 2023, de PREZI: <https://prezi.com/omoibw7diob-/perfil-del-emprendedor-en-mexico/>
- Global Entrepreneurship Monitor Tecnológico de Monterrey. (2020). *Monitor Global de Emprendimiento (GEM) Contexto actual del ecosistema de emprendimiento*. Recuperado el 2024 de Febrero de 2023, de <file:///C:/Users/Margarita%20Pineda/Downloads/reporte-gem20-puebla-1638293883.pdf>
- Global Entrepreneurship Monitor. (s.f.). *Global Entrepreneurship Monitor Misión y valores* . Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de [www.gemconsortium.org/about/gem/5](http://www.gemconsortium.org/about/gem/5)
- González Salazar, D. M. (2007). *Plan de negocios para emprendedores Al éxito* . México : Mc Graw Hill .
- Grabinsky, S. (1992). *La empresa familiar Guía para crece, competir y sobrevivir*. México, México : Del verbo emprender.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio , P. (2004). *Metodología de la Investigación* (Cuarta ed.). México, México : Mc Graw Hill.
- Iturbide Galindo , L., Rodríguez Arana , R., & López Castro , V. (2021). *The Anáhuac Journal*. Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2683-26902020000200012](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2683-26902020000200012)
- Secretaría de Economía. (s.f.). *Instituto Nacional del Emprendedor*. Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de Unidad de Desarrollo Productivo: [www.inadem.gob.mx](http://www.inadem.gob.mx)
- Universidad Autónoma del Estado de México. (s.f.). *Facultad de Ciencias Agrícolas UAEMéx.* Recuperado el 03 de marzo de 2023, de Historia: <https://agricolas.uaemex.mx/fcagri/historia.htm>

## La comercialización de plantas de ornato en contenedor en el sur del Estado de México

### The commercialization of ornamental plants in containers in the south of the State of Mexico

González Razo, Felipe de Jesús<sup>1</sup>; Ayllón Benítez, Julio César<sup>1</sup>; Morales Hernández, José Luis<sup>1</sup>; Rebollar Rebollar, Samuel<sup>1</sup>; Gómez Reyes, Claudia Janeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México  
\*fegora24@yahoo.com.mx

#### Resumen

El presente estudio analiza el proceso de comercialización de las flores de ornato en envase o contenedor, en el municipio de Tejupilco, sur del Estado de México y el impacto económico que genera dicha actividad entre los principales agentes participantes; el año de referencia de la investigación fue el 2021; el estudio se basó en las especies más comercializadas en la región, la rosa (*Rosa sp.*) y el tulipán mexicano (*Hibiscus rosa-sinensis*). El objetivo de la investigación consistió en identificar los principales agentes participantes en el proceso de comercialización, así como determinar los principales márgenes de comercialización que se generan desde la salida de las plantas del invernadero hasta su llegada al consumidor final; se aplicó el método empírico de investigación y se utilizó un diseño no experimental transversal descriptivo; se hizo uso de la observación científica y se aplicaron encuestas para capturar la información, en las cuales se analizaron 21 variables, las cuales se clasificaron en aspectos técnicos, socioeconómicos y de comercialización. Se identificaron los principales canales de comercialización y se calcularon, a precios corrientes, los márgenes de comercialización resultantes durante todo el proceso. El canal de comercialización tradicional empleado para llevar las plantas ornamentales desde el invernadero hasta el consumidor final fue la venta directa del productor a los intermediarios mayoristas, de éste a los detallistas y al consumidor final.

#### Palabras clave

Plantas ornamentales, comercialización, márgenes de comercialización, canal de comercialización, agentes de comercialización.



## Abstract

The present study analyzes the process of commercialization of ornamental flowers in packaging or container, in the municipality of Tejupilco, south of the State of Mexico and the economic impact that this activity generates among the main participating agents; the reference year of the investigation was 2021; the study was based on the most commercialized species in the region, the rose (*Rosa sp.*) and the mexican tulip (*Hibiscus rosa-sinensis*). The objective of the research was to identify the main agents involved in the marketing process, as well as to determine the main marketing margins that are generated from the exit of the plants from the greenhouse until their arrival at the final consumer; the empirical research method was applied and a descriptive cross-sectional non-experimental design was used; scientific observation was used and surveys were applied to capture the information, in which 21 variables were analyzed, which were classified into technical, socioeconomic and marketing aspects. The main marketing channels were identified and the resulting marketing margins throughout the process were calculated at current prices. The traditional marketing channel used to bring ornamental plants from the greenhouse to the final consumer was the direct sale of the producer to the wholesale intermediaries, from the latter to the retailers and to the final consumer.

## Keywords

Ornamental plants, marketing, marketing margins, marketing channel, marketing agents.

## Introducción

La producción mundial de planta y flor se ha extendido en los últimos años, con numerosos centros productivos localizados en países en desarrollo, que abastecen de forma regular a los grandes consumidores (Gámez et al., 2017).

De acuerdo con la Asociación Internacional de Productores Hortícolas (AIPH, 2022), los principales países productores de plantas y flores producidas bajo condiciones de invernadero durante el año 2020 fueron China, con 843,518 ha (el 72.40% de la producción mundial), lo cual le genera 9,130 millones de euros, Estados Unidos (139,596 ha), Italia (19,484 ha), Alemania (18,613 ha) y Holanda (17,190 ha).

En México, la producción de plantas ornamentales tiene una gran importancia de tipo ambiental, cultural, económico y social; ya que de dicha actividad depende el bienestar de muchos pequeños productores en el país, a pesar de no representar un producto básico como los granos, las frutas y las hortalizas.

De acuerdo con Xia et al. (2006), México es un país ideal para el cultivo de la floricultura comercial, dada su diversidad de climas y su variada flora natural; a pesar de poseer un clima y una geografía adecuados, además de una abundante mano de obra y de bajo costo; en este sentido, México aún no se ha dado cuenta de su potencial como

exportador de flores, ni ha aprovechado sus diversos acuerdos comerciales, ya que la producción está dirigida principalmente al mercado local en lugar de los mercados internacionales; es así como, aproximadamente el 90% de la producción se consume al interior del país durante celebraciones, festividades y la vida cotidiana (Pizano, 1997).

En México se aprovechan más de 1,000 especies y variedades, ocupando una superficie de alrededor de 20,000 ha, sólo el 0.1% de la superficie del país, distribuidas en 20 estados de la república y generando de ocho a 12 empleos por hectárea permanentes, beneficiando alrededor de 150 mil familias, lo cual generó casi 6 mil millones de pesos, el 1.5% del valor del sector agrícola nacional (SIAP-SAGARPA, 2013). La floricultura es de gran importancia en el sector agrícola mexicano, debido al alto valor por la variedad de flores de corte, follaje, plantas y árboles que son comercializados a nivel nacional e internacional (Gámez et al., 2017).

De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SIAP-SEDER) (2022), durante el periodo 2015-2020, se produjeron en nuestro país, un promedio de 10.33 millones de gruesas de plantas ornamentales, creciendo dicha actividad a un ritmo del 4.82%, durante dicho periodo; destaca el cultivo de crisantemo con el 30.36% de la producción total, seguido de la rosa (25.21%), la gladiola (14.68%) y el clavel (11.60%); respecto a la derrama económica, dicha actividad generó en conjunto un valor comercial promedio superior a los 1,860 millones de pesos, durante el mismo lapso de tiempo.

En este sentido, los principales estados productores de plantas de ornato, en el periodo (2015-2020), fueron el Estado de México, con el 74.15% de la producción nacional, seguido de Puebla (9.50%), Morelos (4.70%) y Veracruz (4.41%).

En el Estado de México, la producción de plantas de ornato, durante el periodo 2010-2015, creció a un ritmo promedio del 5.04%, superior al registrado a nivel nacional (4.82%); las principales especies cultivadas, fueron el crisantemo con un promedio de 10.17 millones de gruesas, lo cual representó el 40.33% de la producción total en la entidad, seguido por la rosa, con el 26.38% del total y el clavel con el 14.46%.

De esta manera, para el año 2021, se produjeron en la entidad mexiquense 10.12 millones de gruesas de crisantemo; los principales municipios productores fueron Villa Guerrero, con el 65.74% de la producción total de la entidad, Tenancingo (18.47%) y Coatepec Harinas (10.47%), pertenecientes todos al Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Coatepec Harinas; por su parte, el DDR de Tejupilco, ubicado en el sur del estado, participó con el 3.10% de la producción estatal (314 gruesas).

Por su parte, la producción de rosas fue de 7.42 millones de gruesas, destacando el DDR de Coatepec Harinas con el 97.76% del total en la entidad, destacando los municipios de Villa Guerrero, con el 52,87%, Tenancingo (25.41%) y Coatepec Harinas (12.43%); la producción de dicha especie no fue representativa en el DDR de Tejupilco.

La producción de plantas ornamentales en la región sur del Estado de México se desarrolla como una actividad de pequeños huertos familiares, lo cual representa un ingreso complementario a las familias de escasos recursos; en este sentido, Juan y Madrigal (2005), señalan que las familias de la región siempre disponen de espacios pequeños donde cultivan y cuidan plantas herbáceas en macetas y otros recipientes, las cuales les proporcionan diversos beneficios.

Dichos huertos familiares, operan como pequeños viveros los cuales producen diversas especies de flores ornamentales, entre las que destacan la rosa (*Rosa sp.*), el tulipán mexicano (*Hibiscus rosa-sinensis*), el geranio (*Pelargonium spp.*), el lirio (*Lilium longiflorum*) y las teresitas (*Catharanthus roseus*), las cuales son comercializables principalmente en envase o contenedor.

Acorde con lo anterior, la SAGARPA (2005), señalaba, como objetivo primordial del plan rector del sistema producto ornamentales, identificar los factores que determinan la competitividad en cada uno de los eslabones que conforman el sistema, así como promover el desarrollo de la actividad, impulsando la creación de un entorno favorable que permita a los productores de flores y plantas de ornato, así como contar con las condiciones necesarias para dignificar y ampliar su derecho a realizar libremente su actividad, así como propiciar su desarrollo integral para que este se refleje en un mayor bienestar para ellos y sus familias.

En este sentido, la producción de flores ornamentales se ha constituido como una actividad importante en el sur del Estado de México, así como una fuente importante en la generación de empleo e ingreso para las familias de escasos recursos, además de un aliciente de crecimiento económico y comercial en la región.

Bajo este contexto, resulta importante analizar la situación que presenta la comercialización de flores ornamentales en contenedor en el sur del Estado de México, específicamente en el municipio de Tejupilco, a fin de identificar los principales agentes participantes, así como determinar los márgenes de comercialización generados durante todo el proceso y los principales beneficiarios de los mismos, para posteriormente emitir juicios de opinión.

## Metodología

La presente investigación se desarrolló durante el año 2021, año durante el cual se recabó la información de campo; se realizó un muestreo por intención (Cochran, 1984), se aplicaron encuestas semi estructuradas a cinco productores de plantas de rosa y tulipán mexicano en envase o contenedor, las cuales representan las especies más comercializadas en el municipio de Tejupilco, Estado de México, los cuales suman el 50% de los viveros totales asentados en el municipio, seis acopiadores, tres detallistas y 20 consumidores. El objetivo de las encuestas consistió en recabar información referente a los agentes participantes, costos de comercialización, volúmenes y precios corrientes de compra y venta, elementos que facilitaron la determinación de los márgenes de comercialización.

### Sistemas de cálculo

García et al. (1990), señala que para calcular los márgenes de comercialización se cuenta con dos sistemas: el directo y el indirecto; el sistema más idóneo es el directo, el cual consiste en: a) seguir lotes estadísticamente representativos de los productos agrícolas, desde que salen de la finca hasta que llegan al consumidor final, b) registrar los costos y precios que se van originando en el trayecto del producto por los distintos agentes participantes y c) delimitar la investigación a lotes representativos del movimiento de los productos, usando el muestreo estadístico para seleccionar los segmentos a estudiar, con la intención de que los resultados puedan considerarse como una estimación de los márgenes verdaderos.

El sistema de cálculo directo suministra información muy completa para el cálculo de los márgenes totales y sus componentes, sin embargo, el procedimiento es muy complicado y costoso. En la presente investigación se utilizó el método directo, ya que es más veraz y confiable respecto a la recolección, cálculo y análisis de la información obtenida.

### Información utilizada

La información referente a los precios corrientes de compra y venta se obtuvieron directamente de los agentes participantes en el proceso de comercialización; dicha información fue ponderada por los volúmenes de compra y venta de las especies respectivas, con lo cual se obtuvieron sus precios reales.

### Procedimiento de estimación

Para la estimación de los márgenes de comercialización es de suma importancia vigilar que en todo el proceso la información utilizada sea comparable, es decir, que se refiera a la misma unidad y calidad de los productos, en este caso de las plantas.

De esta manera, el margen absoluto total de comercialización (M) se calcula por diferencia entre el valor del producto (planta en envase), en consumo (Pc) y el valor corregido en producción (Pp) más los costos de comercialización en que se incurre durante el proceso (CC); es decir,  $M = Pc - Pp - CC$ .

En este sentido, un margen de comercialización se refiere a la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto por un agente de comercialización y el pago realizado en la compra de la cantidad de producto equivalente a la unidad vendida; además, los márgenes están constituidos por una serie de componentes correspondientes a los distintos costos y beneficios de los agentes, tales como el valor en pesos del trabajo utilizado, del transporte, de los materiales, envases y embalajes utilizados, la publicidad, la depreciación, los impuestos, los beneficios, intereses, alquileres y otros costos, los cuales se denominan costos de comercialización (CC) (García et al., 1990).

Asimismo, el margen bruto de comercialización (MBC), expresado en porcentaje, se define como la diferencia entre el precio por planta pagado por el consumidor final y el precio por planta recibido por el productor; el análisis del MBC tiene como objetivo determinar su magnitud en las distintas etapas de la comercialización, según el tipo de agente participante, así como la distribución del ingreso entre sus actores (Acuña, 1980; citado por Vilaboa et al., 2010); el MBC se calcula en relación con el precio final o precio pagado por el último consumidor y se expresa en términos porcentuales; así, el:  $MBC = [(PC - PP) / PC] \times 100$ , donde: PC representa el precio al consumidor y PP el precio al productor (Mendoza, 1987).

### Costos de comercialización

Para el cálculo de los márgenes de comercialización se determinaron como componentes de los costos de comercialización (CC), en los cuales incurrieron los diferentes agentes participantes, a la mano de obra directa, los costos de acarreo, la energía eléctrica, el agua, la depreciación de la maquinaria y equipo, el almacenamiento, los gastos administrativos, la mano de obra indirecta y otros costos diversos (González et al., 2019).

## Resultados y discusión

### Sistema de producción

La comercialización de la producción florícola es de suma importancia en varias partes del mundo y representa una parte relevante de su economía como los casos de Colombia, Ecuador, Kenia y Países Bajos y México (Quirós, 2001); de esta manera, en nuestro país, los estudios sobre las flores de corte generalmente son sobre su cultivo y aspectos de postcosecha y se carece de estudios sobre el inventario y comercialización de las diferentes especies florícolas (Abascal, 2017), por lo anterior, resulta de primordial importancia conocer las principales especies de interés comercial, así como sus presentaciones de venta, en las diferentes regiones del país.

En este sentido, el sistema de producción de las plantas de ornato en el municipio de Tejupilco, México, está caracterizado por pequeños huertos familiares, que a manera de pequeños viveros, cultivan flores de ornato, así como plantas de uso medicinal y decorativo para los hogares de la región, lo cual es acorde con lo señalado por Juan y Madrigal (2005); los pequeños huertos no rebasan en promedio los 755 m<sup>2</sup>, en los cuales se cultivan diversas especies de plantas arbustivas de uso alimenticio, medicinal y ornamental que proporcionan diversos beneficios; dichas unidades de producción son manejadas por familias, para quienes representa una fuente importante de ingresos, en este tenor, Quirós (2001), señala que la producción y comercialización florícola es de suma importancia, tanto por la generación de empleos y el efecto multiplicador en la economía global, lo

cual queda de manifiesto en la región sur del Estado de México, ya que dicha actividad representa un complemento al ingreso de los pequeños floricultores del municipio, especialmente en ciertos periodos estacionales de tiempo.

Las principales especies florícolas producidas en dichos espacios son flores, cuya comercialización se desarrolla bajo una presentación en envase o contenedor, con un alto valor comercial tales como las rosas, los tulipanes, los geranios, los lirios y las teresitas, quienes registran una alta demanda, especialmente durante la conmemoración de festividades y en la temporada de replantación y establecimiento de los jardines en los hogares, durante el periodo de lluvias.

### Resultados de las rosas en envase

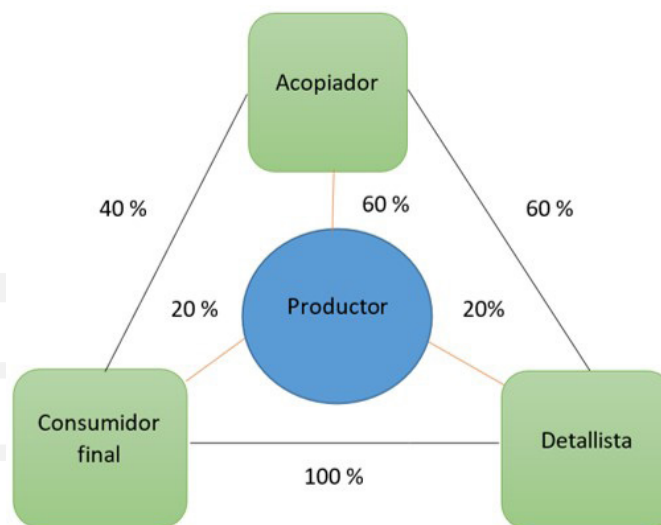
#### Agentes y canales de comercialización

Los agentes participantes en el proceso de comercialización de las plantas de rosa en envase o contenedor, en el municipio de Tejupilco, México, son: los productores, los acopiadores, los detallistas y los consumidores finales.

El canal de comercialización tradicional que siguen las plantas desde su salida del vivero hasta el consumidor final es del productor al acopiador, el cual se realiza por el 60% de los agentes participantes en el proceso.

Asimismo, un 20% de los agentes realizan la siguiente alternativa de dicho canal: del productor al detallista y al consumidor final y otro 20% efectúan el canal: del productor al consumidor final (Diagrama 1).

Diagrama 1. Agentes participantes en la cadena de comercialización de las rosas en contenedor en el sur del Estado de México



Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

### Precios de venta

Respecto a los precios de venta alcanzados por los diferentes agentes participantes en el proceso de comercialización de las plantas de rosa en envase, sobresalen los detallistas, quienes registraron un precio promedio de venta de 32.31 \$/planta, le siguieron los acopiadores con 29.00 \$/planta, mientras que los productores obtuvieron un precio de 19.61 \$/planta.

En lo concerniente a la participación en el precio final de venta de las plantas, los productores registraron la mayor contribución con el 60.71%, le siguieron el acopiador con el 29.07% y los detallistas con el 10.22%.

El precio de venta más alto registrado por los productores, acopiadores y detallistas de las plantas de rosa, se alcanzó en el mes de mayo, el cual coincide con las festividades del día de las madres, fecha en la cual se acostumbra a regalar dicha especie e incrementa la demanda de esta (Tabla 1).

Tabla 1. Participación de los diferentes agentes en el precio de venta

Mes/Agente	Productor (\$/planta)	Part. (%)	Acopiador (\$/planta)	Part. (%)	Detallista (\$/planta)	Part. (%)
Enero	19.50	60.47	28.80	28.84	32.25	10.70
Febrero	19.50	59.82	28.80	28.53	32.60	11.65
Marzo	19.50	60.52	28.80	28.86	32.22	10.62
Abril	19.50	62.87	28.80	29.98	31.02	7.15
Mayo	20.79	60.23	31.21	30.16	34.53	9.61
Junio	19.50	59.80	28.80	28.52	32.61	11.68
Julio	19.50	59.78	28.80	28.51	32.62	11.71
Agosto	19.50	60.22	28.80	28.72	32.38	11.06
Septiembre	19.50	60.20	28.80	28.71	32.39	11.09
Octubre	19.50	60.33	28.80	28.77	32.32	10.90
Noviembre	19.50	62.61	28.80	29.86	31.15	7.53
Diciembre	19.50	61.69	28.80	29.42	31.61	8.88
<b>Promedio</b>	<b>19.61</b>	<b>60.71</b>	<b>29.00</b>	<b>29.07</b>	<b>32.31</b>	<b>10.22</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo

### Margen bruto de comercialización

El margen bruto de comercialización (MBC) reveló que por cada peso que pagó el consumidor final al adquirir una planta de rosa en contenedor, los intermediarios obtuvieron el 39.29% de dicho precio, esto es 12.70 \$/planta; por su parte, los productores consiguieron el 60.71% del precio total pagado por el consumidor, es decir, 19.61 \$/planta. Los intermediarios registraron los mejores márgenes brutos de comercialización durante los meses de mayo, febrero, junio y julio (Tablas 2, 3 y 4).

Tabla 2. Cálculo del margen bruto de comercialización (MBC)

Mes/Agente	Productor	Detallista	Margen (MBC) (%)
	Precio de venta (\$/planta)	Precio de venta (\$/planta)	
Enero	19.50	32.25	39.53
Febrero	19.50	32.60	40.18
Marzo	19.50	32.22	39.48
Abril	19.50	31.02	37.13
Mayo	20.79	34.53	39.77
Junio	19.50	32.61	40.20
Julio	19.50	32.62	40.22
Agosto	19.50	32.38	39.78
Septiembre	19.50	32.39	39.80
Octubre	19.50	32.32	39.67
Noviembre	19.50	31.15	37.39
Diciembre	19.50	31.61	38.31
<b>Promedio</b>	<b>19.61</b>	<b>32.31</b>	<b>39.29</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

### Márgenes brutos en la intermediación

La utilidad bruta total (MBC) registrada durante todo el proceso de intermediación (39.29%), los acopiadores registraron el mejor margen de comercialización, ya que por cada planta de rosa en envase vendida, obtuvieron \$9.39 de utilidad, esto es, el 29.07% de la utilidad bruta, el margen más alto se obtuvo en el mes de mayo (10.41 \$/planta); en este sentido, los detallistas alcanzaron un MBC de 3.31 \$/planta, que representa el 10.22% de la utilidad bruta total, alcanzando el margen más alto en el mes de julio con 3.82 \$/planta (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Márgenes brutos de comercialización en la intermediación

Acopiador a Detallista	Precio al Acopiador	Precio al Productor	Precio al Consumidor Final	MBC (%)	MBC (\$/planta)
Enero	28.80	19.50	32.25	28.84	9.30
Febrero	28.80	19.50	32.60	28.53	9.30
Marzo	28.80	19.50	32.22	28.86	9.30
Abril	28.80	19.50	31.02	29.98	9.30
Mayo	31.21	20.79	34.53	30.16	10.41
Junio	28.80	19.50	32.61	28.52	9.30
Julio	28.80	19.50	32.62	28.51	9.30
Agosto	28.80	19.50	32.38	28.72	9.30
Septiembre	28.80	19.50	32.39	28.71	9.30
Octubre	28.80	19.50	32.32	28.77	9.30
Noviembre	28.80	19.50	31.15	29.86	9.30
Diciembre	28.80	19.50	31.61	29.42	9.30
<b>Promedio</b>	<b>29.00</b>	<b>19.61</b>	<b>32.31</b>	<b>29.07</b>	<b>9.39</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.



Tabla 4. Márgenes brutos de comercialización en la intermediación

Detallista a Consumidor Final	Precio al Consumidor	Precio al Acopiador	Precio al último consumidor	MBC (%)	MBC (\$/planta)
Enero	32.25	28.80	32.25	10.70	3.45
Febrero	32.60	28.80	32.60	11.65	3.80
Marzo	32.22	28.80	32.22	10.62	3.42
Abril	31.02	28.80	31.02	7.15	2.22
Mayo	34.53	31.21	34.53	9.61	3.32
Junio	32.61	28.80	32.61	11.68	3.81
Julio	32.62	28.80	32.62	11.71	3.82
Agosto	32.38	28.80	32.38	11.06	3.58
Septiembre	32.39	28.80	32.39	11.09	3.59
Octubre	32.32	28.80	32.32	10.90	3.52
Noviembre	31.15	28.80	31.15	7.53	2.35
Diciembre	31.61	28.80	31.61	8.88	2.81
<b>Promedio</b>	<b>32.31</b>	<b>29.00</b>	<b>32.31</b>	<b>10.22</b>	<b>3.31</b>
<b>Total</b>				<b>39.29</b>	<b>12.70</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

### Márgenes totales de comercialización

El margen total promedio registrado durante todo el proceso de comercialización de las plantas de rosa en envase, fue de 10.58 \$/planta; los acopiadores, lograron el mayor margen con 8.65 \$/planta; el restante 1.93 \$/planta se lo adjudicaron los detallistas; los más altos márgenes totales (absolutos) de comercialización se alcanzaron en los meses de mayo y julio, con 11.61 \$/planta y 11.00 \$/planta, respectivamente; por su parte, los márgenes totales más bajos se registraron en los meses de abril (9.40 \$/planta) y noviembre (9.53 \$/planta).

Los acopiadores obtuvieron el mejor margen durante el mes de mayo, con 9.67 \$/planta, lo cual coincide con la mayor demanda del producto motivado por las festividades del día de las madres; en este tenor, los detallistas consiguieron mejores márgenes durante los meses de julio y junio con 2.44 \$/planta y 2.43 \$/planta, respectivamente, lo cual coincide con el periodo de lluvias y origina una mayor demanda de plantas para el trasplante y repoblamiento en los jardines de los hogares de la región; en este sentido, los menores márgenes se registran en los meses de abril (0.84 \$/planta) y noviembre (0.97 \$/planta), meses en los cuales el estiaje y el frío merman la producción y la demanda de planta (Tabla 5).

Tabla 5. Márgenes totales de comercialización de los agentes participantes (\$/planta)

Mes	Margen 1 Productor a Acopiador				Margen 2 Acopiador a Detallista				Margen Absoluto Detallista a Productor			
	PC	CC	PV	M	PC	CC	PV	M	PC	CC	PV	M
Ene	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.25	2.07	19.50	2.12	32.25	10.63
Feb	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.60	2.42	19.50	2.12	32.60	10.98
Mar	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.22	2.04	19.50	2.12	32.22	10.60
Abr	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	31.02	0.84	19.50	2.12	31.02	9.40
May	20.79	0.74	31.21	9.67	31.21	1.38	34.53	1.94	20.79	2.12	34.53	11.61
Jun	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.61	2.43	19.50	2.12	32.61	10.99
Jul	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.62	2.44	19.50	2.12	32.62	11.00
Ago	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.38	2.20	19.50	2.12	32.38	10.76
Sep	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.39	2.21	19.50	2.12	32.39	10.77
Oct	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	32.32	2.14	19.50	2.12	32.32	10.70
Nov	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	31.15	0.97	19.50	2.12	31.15	9.53
Dic	19.50	0.74	28.80	8.56	28.80	1.38	31.61	1.43	19.50	2.12	31.61	9.99
<b>Prom.</b>	<b>19.61</b>	<b>0.74</b>	<b>29.00</b>	<b>8.65</b>	<b>29.00</b>	<b>1.38</b>	<b>32.31</b>	<b>1.93</b>	<b>19.61</b>	<b>2.12</b>	<b>32.31</b>	<b>10.58</b>

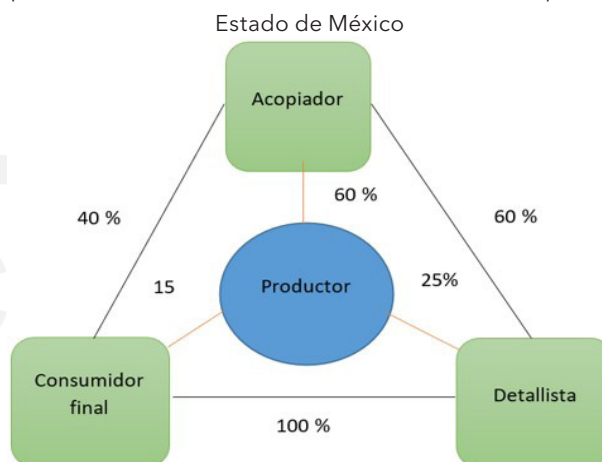
M = Margen; PC = Precio de compra; PV = Precio de venta; CC = Costos de comercialización  
Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

### Resultados de los tulipanes en envase Agentes y canales de comercialización

Los principales agentes participantes en la comercialización de tulipanes en envase, en el municipio de Tejupilco, México, son los productores, los acopiadores, los detallistas y los consumidores finales.

El canal de comercialización tradicional que siguen las plantas de tulipan en contenedor, desde que salen de los viveros hasta que llegan al consumidor final es del productor al acopiador en un 60%; un canal de comercialización alternativo desarrollado por el 25% de los agentes es: del productor al detallista y al consumidor final; y el 15% restante, del productor al consumidor final (Diagrama 2).

Diagrama 2. Agentes participantes en la cadena de comercialización de los tulipanes en contenedor en el sur del



Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

### Precios de venta

Los precios de venta registrados por los diferentes agentes participantes en el proceso de comercialización de los tulipanes en contenedor, se encontró que los productores obtuvieron un precio promedio de venta de 21.82 \$/planta, el acopiador vendió las plantas a un precio promedio de \$27.72, mientras que los detallistas registraron un precio promedio de venta al consumidor final de 32.89 \$/planta.

Respecto a la participación del precio de venta de los agentes participantes, los detallistas participaron con el 15.73% del precio de venta final, el acopiador con el 17.92%, mientras que los productores obtuvieron el mayor margen de participación del precio de venta final con el 66.35% (Tabla 6).

Tabla 6. Participación de los diferentes agentes en el precio de venta

Mes/Agente	Productor (\$/planta)	Part. (%)	Acopiador (\$/planta)	Part. (%)	Detallista (\$/planta)	Part. (%)
Enero	21.71	66.48	27.50	17.72	32.66	15.80
Febrero	21.71	65.77	27.50	17.53	33.01	16.70
Marzo	21.72	67.29	27.50	17.90	32.28	14.81
Abril	21.71	66.06	27.50	17.61	32.87	16.33
Mayo	23.00	67.47	30.11	20.84	34.09	11.69
Junio	21.72	66.30	27.50	17.64	32.76	16.06
Julio	21.71	65.53	27.50	17.47	33.13	17.00
Agosto	21.71	67.30	27.50	17.94	32.26	14.76
Septiembre	21.71	64.17	27.50	17.11	33.83	18.72
Octubre	21.71	66.94	27.50	17.84	32.43	15.21
Noviembre	21.71	66.04	27.50	17.60	32.88	16.35
Diciembre	21.71	66.82	27.50	17.81	32.49	15.36
<b>Promedio</b>	<b>21.82</b>	<b>66.35</b>	<b>27.72</b>	<b>17.92</b>	<b>32.89</b>	<b>15.73</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo

### Margen bruto en la comercialización

El margen bruto de comercialización general (MBC) indica que por cada peso que paga el consumidor por adquirir una planta de tulipán en envase, los intermediarios, se apropiaron el 33.65% de dicho precio, lo cual es equivalente a \$11.07 por cada unidad vendida, es decir su utilidad fue de 33.65%, mientras que los productores se adjudicaron el 66.35% del precio total pagado por el consumidor final, lo cual equivale a 21.82 \$/planta (Tabla 7).

Tabla 7. Cálculo del margen bruto de comercialización (MBC)

Mes/Agente	Productor	Detallista	Margen (MBC) (%)
	Precio de venta (\$/planta)	Precio de venta (\$/planta)	
Enero	21.71	32.66	33.52
Febrero	21.71	33.01	34.23
Marzo	21.72	32.28	32.71
Abril	21.71	32.87	33.94
Mayo	23.00	34.09	32.53
Junio	21.72	32.76	33.70
Julio	21.71	33.13	34.47
Agosto	21.71	32.26	32.70
Septiembre	21.71	33.83	35.83
Octubre	21.71	32.43	33.06
Noviembre	21.71	32.88	33.96
Diciembre	21.71	32.49	33.18
<b>Promedio</b>	<b>21.82</b>	<b>32.89</b>	<b>33.65</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo

### Márgenes brutos en la intermediación

Respecto a la ganancia bruta que registró cada uno de los actores participantes en el proceso de comercialización, se observó que del total de la utilidad bruta que se registró en todo el proceso de intermediación (33.65%), los detallistas lograron un mayor margen de comercialización, puesto que por cada planta de tulipán en contenedor que realizaron obtuvieron \$32.89 de utilidad, participando con el 17.92% de la utilidad bruta; por su parte, los productores obtuvieron 21.82 \$/planta que vendieron al consumidor final, participando con el 15.73% de dicha utilidad (Tabla 8 y 9).

Tabla 8. Márgenes brutos de comercialización en la intermediación

Acopiador a Detallista	Precio al Acopiador	Precio al Productor	Precio al Consumidor Final	MBC (%)	MBC (\$/planta)
Enero	27.50	21.71	32.66	17.72	5.79
Febrero	27.50	21.71	33.01	17.53	5.79
Marzo	27.50	21.72	32.28	17.90	5.78
Abril	27.50	21.71	32.87	17.61	5.79
Mayo	30.11	23.00	34.09	20.84	7.10
Junio	27.50	21.72	32.76	17.64	5.78
Julio	27.50	21.71	33.13	17.47	5.79
Agosto	27.50	21.71	32.26	17.94	5.79
Septiembre	27.50	21.71	33.83	17.11	5.79
Octubre	27.50	21.71	32.43	17.84	5.79
Noviembre	27.50	21.71	32.88	17.60	5.79
Diciembre	27.50	21.71	32.49	17.81	5.79
<b>Promedio</b>	<b>27.72</b>	<b>21.82</b>	<b>32.89</b>	<b>17.92</b>	<b>5.90</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo.

Tabla 9. Márgenes brutos de comercialización en la intermediación

Detallista a Consumidor Final	Precio al Consumidor	Precio al Acopiador	Precio al último consumidor	MBC (%)	MBC (\$/planta)
Enero	32.66	27.50	32.66	15.80	5.16
Febrero	33.01	27.50	33.01	16.70	5.51
Marzo	32.28	27.50	32.28	14.81	4.78
Abril	32.87	27.50	32.87	16.33	5.37
Mayo	34.09	30.11	34.09	11.69	3.98
Junio	32.76	27.50	32.76	16.06	5.26
Julio	33.13	27.50	33.13	17.00	5.63
Agosto	32.26	27.50	32.26	14.76	4.76
Septiembre	33.83	27.50	33.83	18.72	6.33
Octubre	32.43	27.50	32.43	15.21	4.93
Noviembre	32.88	27.50	32.88	16.35	5.38
Diciembre	32.49	27.50	32.49	15.36	4.99
<b>Promedio</b>	<b>32.89</b>	<b>27.72</b>	<b>32.89</b>	<b>15.73</b>	<b>5.17</b>
<b>Total</b>				<b>33.65</b>	<b>11.07</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo

### Márgenes de comercialización totales

El margen total promedio alcanzado por las plantas de tulipán en contenedor fue de 8.24 \$/unidad, del cual el acopiador registró el mayor margen con 4.65 \$/planta, mientras que el restante 3.60 \$/planta correspondió a los detallistas.

Los mejores márgenes de comercialización alcanzados por los acopiadores se registraron en el mes de mayo con 5.85 \$/planta; por su parte, los detallistas registraron su mayor margen de comercialización en septiembre con 4.75 \$/planta y julio con 4.05 \$/planta. Por su parte, el mejor margen absoluto se registró en el mes de septiembre con 9.29 \$/planta, originado por la baja oferta de la especie, lo que repercutió en un incremento en su precio (Tabla 10).

Tabla 10. Márgenes totales de comercialización de los agentes participantes (\$/planta)

Mes	Margen 1 Productor a Acopiador				Margen 2 Acopiador a Detallista				Margen Absoluto Detallista a Productor			
	PC	CC	PV	M	PC	CC	PV	M	PC	CC	PV	M
Ene	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.66	3.58	21.71	2.83	32.66	8.12
Feb	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	33.01	3.93	21.71	2.83	33.01	8.47
Mar	21.72	1.25	27.50	4.53	27.50	1.58	32.28	3.20	21.72	2.83	32.28	7.73
Abr	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.87	3.79	21.71	2.83	32.87	8.33
May	23.00	1.25	30.11	5.85	30.11	1.58	34.09	2.40	23.00	2.83	34.09	8.26
Jun	21.72	1.25	27.50	4.53	27.50	1.58	32.76	3.68	21.72	2.83	32.76	8.21
Jul	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	33.13	4.05	21.71	2.83	33.13	8.59
Ago	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.26	3.18	21.71	2.83	32.26	7.72
Sep	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	33.83	4.75	21.71	2.83	33.83	9.29
Oct	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.43	3.35	21.71	2.83	32.43	7.89
Nov	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.88	3.80	21.71	2.83	32.88	8.33
Dic	21.71	1.25	27.50	4.54	27.50	1.58	32.49	3.41	21.71	2.83	32.49	7.95
<b>Prom.</b>	<b>21.82</b>	<b>1.25</b>	<b>27.72</b>	<b>4.65</b>	<b>27.72</b>	<b>1.58</b>	<b>32.89</b>	<b>3.60</b>	<b>21.82</b>	<b>2.83</b>	<b>32.89</b>	<b>8.24</b>

M = Margen; PC = Precio de compra; PV = Precio de venta; CC = Costos de comercialización

Fuente: Elaboración propia con base en información de campo

## Conclusiones

El sistema de producción de flores de ornato en el municipio de Tejupilco, México (sur del Estado de México), está representado por pequeñas unidades de producción, caracterizadas por huertos familiares o viveros de pequeñas superficies, en los cuales se producen plantas para flor en contenedor o envase, árboles frutales y plantas de interés medicinal; dicha actividad representa un complemento al ingreso principal de las familias de escasos recursos en la región; las principales especies florícolas explotadas son las rosas, los geranios, los lirios y las teresitas, las cuales tienen un importante valor comercial; la mayor demanda de dichas especies responde a situaciones de tipo festivo, y religioso.

El canal tradicional de comercialización que siguen las plantas de rosa y tulipán en envase, desde el vivero hasta el consumidor final, es la venta directa del productor a los intermediarios; otra variante de dicho canal es la venta a los detallistas y menor medida a los consumidores finales. La comercialización de las plantas se realiza mediante la presentación en envase o contenedor. Los acopiadores obtuvieron una mayor participación en el precio de venta, el cual alcanzó el nivel más alto en el mes de mayor demanda. Respecto a los márgenes de comercialización resultantes en el proceso de intermediación, los acopiadores registraron las mejores utilidades durante los meses de mayor demanda de las flores, ya sea para obsequiar en fechas importantes o para el trasplante y establecimiento de jardines en los hogares.

## Referencias citadas

- Abascal, C. J. L. 2017. Plantas con flores cultivadas y comercializadas en tres mercados del altiplano central mexicano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo, Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. 65 p.
- Cochran, W. G. 1984. Técnicas de muestreo. Edit. CECSA. México, D. F. 513 p.
- International Association of Horticultural Producers (AIPH). 2022. International Statistics Flowers and Plants. Yearbook 2020. En: <https://aiph.org/giic/international-statistical-yearbook/#orderform> Consultado el 24 de julio de 2022.
- Gámez, M. O., Villavicencio, G. Serrato, C. E., M. A., Mejía, M. J. M., Treviño, de C. M. G., Martínez, G. M. H. L., Rodríguez, O. M., Granada, C. L., Flores, C. M., Reyes, S. J. Á., Islas, L. M. Á., Salomé, C. E., Menchaca, G. R. A., Espadas, M. C. M., Hernández, S. L., Vázquez, G. L. M., Colinas, L. M. T. B., Martínez, M. F., Vargas, P. O. y Ríos, S. E. 2017. Conservación y aprovechamiento sostenible de especies ornamentales nativas de México. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Universidad Autónoma Chapingo. México. 152 p.
- García, M. R.; García, D. G. y Montero, H. R. 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Centro de economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México. 473 p.
- González, R, F. J., Sangerman, J. D. M., Rebollar, R. S., Omaña S. J. M., Hernández, M. J. y Morales, H. J. L. 2019. El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 10. Núm. 6. pp. 1195-1206.
- Juan, P. J. I. y Madrigal, U. D. 2005. Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México. Ciencia ergo sum. Vol. 12-1. En: <file:///D:/Articulo%20Ornamentales/Huertos%20Sur%20EdoMex.pdf> Consultado el 10 de julio de 2022.
- Mendoza, G. 1987. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 343 p.
- Pizano, M. 1997. International market trends - tropical flowers. Acta Horticulture 683. En: [https://www.actahort.org/books/683/683\\_6.htm](https://www.actahort.org/books/683/683_6.htm) Consultado el 15 de agosto de 2022.
- Quirós, M. L. 2001. La floricultura en Colombia en el marco de la globalización: aproximaciones hacia un análisis micro y macroeconómico. Revista Universidad EAFIT. En: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/992/893> Consultada el 05 de mayo de 2023.
- SIAP-SAGARPA. 2013. Cierre de la producción agrícola por cultivo. En: <http://www.siap.gob.mx/cierre-dela-produccion-agricola-por-cultivo/> Consultado el 27 de julio de 2022.
- SAGARPA. 2005. Plan rector sistema nacional ornamentales. Segunda fase: diagnóstico inicial base de referencia estructura estratégica. México, D. F. 29 p. En: <https://vdocuments.pub/plan-rector-sistema-nacional-ornamentales-plan-rector-sistema-nacional-ornamentales.html?page=1> Consultado el 10 de julio de 2022.

- SIAP-SEDER. 2022. Sistema de Información Agroalimentaria de consulta. En: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430> Consultado el 20 de junio de 2022.
- Vilaboa, A. J.; Díaz, R. P.; Platas, R. D. E.; Ruiz, R. O.; González, M. S. S. y Juárez, L. F. 2010. Fallas de mercado y márgenes de comercialización en bovinos destinados al abasto de carne en la región del Papaloapan, Veracruz. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*. 34 (X). pp. 813-833
- Xia, Y., Deng, X., Zhou, P., Shima, K., Teixeira da S. J. A. 2006. The world floriculture industry: dynamics of production and markets. *Floriculture, ornamental and plant biotechnology*. Global Science Books. Vol. IV. p. 341. En: [https://www.researchgate.net/publication/283348233\\_The\\_World\\_Floriculture\\_Industry\\_Dynamics\\_of\\_Production\\_and\\_Markets](https://www.researchgate.net/publication/283348233_The_World_Floriculture_Industry_Dynamics_of_Production_and_Markets) Consultado el 15 de junio de 2022.



## Los comercializadores de ganado bovino en Copainalá y Tecpatán, Chiapas, México

### Cattle traders in Copainala and Tecpatan, Chiapas, Mexico

Orantes Zebadúa, Miguel Ángel<sup>1\*</sup>; De los Santos Lara, María del Carmen<sup>1</sup>;  
López Sandoval, Leonel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas  
\*miguel.orantes@unach.mx

#### Resumen

Chiapas aporta a nivel nacional el 4.6% del valor de producción de ganado bovino y aves en pie, ubicado en el décimo lugar. 1,438,279 hectáreas son utilizadas para la ganadería, esto representa el 6.35% a nivel nacional. La actividad agropecuaria de mayor importancia en Chiapas es sin duda la ganadería bovina de Doble propósito (DP), siendo la principal fuente de ingreso económico para los productores leche y carne (vacas, toros de desecho y becerros(as)). En Copainalá y Tecpatán la producción de ganado bovino es importante esto se debe a las condiciones edafoclimáticas, alimenticia y topográfica de la región. El objetivo del presente estudio es brindar información y describir la cadena de comercialización de ganado en pie y sus principales actores participantes en el proceso de la comercialización y precios de ganado bovino. La investigación se llevó a cabo en 2022. Se utilizó información de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), se efectuaron entrevistas a los actores de la cadena de comercialización de la compra-venta de bovinos en pie. De todas las variables evaluadas se obtuvieron estadísticas descriptivas. No existe un padrón de comercializadores ni del número de centros de acopio en la región. Existen diferentes tipos de comercializadores especializados en becerros(as) para embarque a otros estados de la república, otros comercializan exclusivamente vacas y toros de desechos que son utilizados en el consumo interno del estado o repasto o engorda. Existen una cadena de comercialización de ganado que venden a puerta de corral y los semovientes son adquiridos por el primer contacto o eslabón quienes llevan a otros intermediarios o a los centros de acopio establecidos, los bovinos son trasladados de forma rústica por caminos o veredas arriándolos a pie o con caballos de los ranchos y otros utilizan vehículos para el transporte del ganado. Todos los comercializadores manejan

precios similares y las características de los animales a comprar en el caso de machos y hembras. Las características de compra es tener dos incisivos permanentes (dos paletas o dos años), las hembras no deben estar gestantes, también, algunas razas no son aceptadas o bien son castigadas a los productores en el precio, principalmente el becerro con cruza de raza lechera pinto (holstein, Jersey), y algunas razas cebuinas (Gyr, Indubrasil), entre otras. Así también, no presenten papiloma y hernia. En el caso de los becerros y becerras que salen fuera del estado el precio y las características morfológicas son designados por los centros de engorda o acopio de los estados de destino.

### Palabras claves

Cadena de comercialización, acopio, bovinos , compra-venta

### Abstract

Chiapas contributes 4.6% of the production value of cattle and live poultry at the national level, located in tenth place. 1,438,279 hectares are used for livestock, this represents 6.35% nationwide. The most important agricultural activity in Chiapas is undoubtedly the Dual Purpose (DP) cattle ranch, being the main source of economic income for milk and meat producers (cows, waste bulls and calves). In Copainala and Tecpatan the production of bovine cattle is important, this is due to the edaphoclimatic, nutritional and topographic conditions of the region. The objective of this study is to provide information and describe the commercialization chain of live cattle and its main actors participating in the commercialization process and prices of bovine cattle. The investigation was carried out in 2022. Information from the Secretary of Agriculture and Rural Development (SADER) was used, interviews were conducted with the actors in the marketing chain of the purchase and sale of live cattle. Descriptive statistics were obtained from all the variables evaluated. There is no register of vendors or the number of collection centers in the region. There are different types of marketers specialized in calves for shipment to other states of the republic, others exclusively market waste cows and bulls that are used for internal consumption in the state or for grazing or fattening. There is a cattle marketing chain that is sold at the corral gate and the livestock are acquired by the first contact or link who take them to other intermediaries or to established collection centers, the bovines are moved in a rustic way along roads or trails, herding them on foot or with horses from the ranches and others use vehicles to transport cattle. All marketers handle similar prices and the characteristics of the animals to buy in the case of males and females. The characteristics of the purchase is to have two permanent incisors (two blades or two years), the females must not be pregnant, also, some breeds are not accepted or are also punished to the producers in the price, mainly the calf with crosses of dairy breed pinto (Dutch, Jersey), and some zebu breeds (Gyr, Indubrasil), among others. Also, do

not present papilloma and hernia. In the case of calves that leave the state, the price and morphological characteristics are designated by the fattening or collection centers of the destination states.

### Keywords

Marketing chain, collection, bovines, purchase-sale

### Introducción

Chiapas tiene una extensión de 73,311.0 km<sup>2</sup> lo que representa 3.7 % de la superficie del país (INEGI,2020).

Así pues, los terrenos rurales tienen una superficie dedicada a la ganadería como actividad socioeconómica principal en el estado, corresponden a 2.00 millones de hectáreas, esto equivalen al 28.6% de la superficie total de los terrenos rurales. Según CEIEG (2018) menciona que la superficie que ocupan los bovinos es el 10.86% para grandes productores poseen una superficie promedio de 65.30 hectáreas (2.69%) y para los pequeños y medianos es de 14.83 hectáreas (89.14%) superficie ocupada para bovinos.

Orantes *et al.*, (2010) mencionan que, en el estado de Chiapas, la ganadería bovina se considera la base del sector primario y es una actividad importante en la economía del estado. Esta actividad concentra 90 % del valor total de la producción pecuaria, siendo el sistema de DP el más representativo al ocupar 2.9 millones de hectáreas equivalente al 33 % del territorio estatal. También, el sistema de producción bovina es extensiva y la alimentación se basa en el pastoreo. Las principales razas utilizadas son cruza de *Bos taurus* X *Bos indicus* de origen en la región denominadas doble propósito la primera aporta producción cárnica y leche y la segunda rusticidad y adaptabilidad. Mas, sin embargo, Pech *et al.*, (2007) indican que es un sistema rentable en la producción, aunque tenga deficiencias en el manejo y alimentación. Es importante considerar que la adaptabilidad de las cruza utilizadas en las zonas agroecológicas tropical húmeda y seca, tienen gran resistencia a enfermedades hemoparasitarias, antihelmínticos internos y externos (Koppel *et al.* 1984, Cunningham 1989, Cortes *et al.* 2003, Vilaboa y Díaz (2009), Orantes *et al.* 2010, Martínez *et al.* 2012, Román-Ponce *et al.* 2013).

Con respecto a la comercialización del ganado bovino en pie en Chiapas se lleva a cabo a nivel del rancho (denominado a puerta de corral), el productor no quiere tener problemas de traslado del ganado para evitar riesgos, además, depende de otros factores tales como ubicación del predio, distancia, el tipo de vías de accesos, características raciales del ganado bovino, entre otros, Cada productor selecciona la raza a utilizar por moda, gustos o simplemente sin tener el conocimiento de las bondades de las diferentes razas. Acude a las ferias y adquiere el animal que más le atraiga sin considerar que tendrá un castigo en el precio de venta y que le será más difícil su comercialización, al mismo

tiempo, la raza utilizada por el productor no va acorde al mercado de becerros(as) que solicita el mercado interno o nacional. CEIGE (2013) indica que debido a la tipología de productores ganaderos tienen pocas hectáreas y cabezas de ganado bovino, y que el productor su comercialización es con el intermediario, no pueden comercializar directamente con engordadores y finalizadores, este tipo de productores aportan bovinos en pie, por su parte, el intermediario comercializa internamente en el estado y los acopiadores al resto del país.

Las Asociaciones Ganaderas Locales (AGL) de Chiapas no intervienen en el apoyo del socio a la comercialización de su ganado, AGL solamente le da un estatus al productor ganadero, por lo tanto, cada productor busca las diferentes opciones o alternativas que existen en el reducido mercado de la venta de los bovinos, cayendo siempre con los mismos y únicos intermediarios. Ya que cada AGL no tienen o no cuentan con un departamento para la comercialización de ganado bovino, ni tampoco para lo que produce en su Unidad de Producción Pecuaria (UPP) y por lo tanto nunca velan por los intereses de sus socios.

### Materiales y metodos

Los municipios de Copainalá y Tecpatán, el primero se encuentra en el noroeste del estado de Chiapas en una zona de terreno montañoso y accidentado, sus coordenadas geográficas son 17°05'32"N y 93°12'33"O, y se encuentra a una altitud de 450 msnm. Con una superficie de 346.14km<sup>2</sup>. Según la clasificación climática de Köppen, el clima corresponde al tipo Am - tropical monzónico. Por su parte, Tecpatán está localizada en las coordenadas 17°08'10"N y 93°18'40"O y a una altitud de 320 msnm y a las orillas del río Totopac un afluente del Río Grijalva que actualmente se une a él en el embalse de la Presa Malpaso, se encuentra a unos 80 kilómetros al norte de la capital del estado, la ciudad de Tuxtla Gutiérrez con la que se comunica mediante una carretera asfaltada que la une además con las poblaciones de Copainalá, Chicoasén y San Fernando, esta misma carretera la une hacia el oeste con Raudales Malpaso, la mayor población del municipio y desde donde se puede comunicar con los estados de Veracruz de Ignacio de la Llave y Tabasco (CEIGE, 2018).

En este trabajo de investigación se utilizó el método de encuesta y se diseñó un cuestionario que se aplicó a los comercializadoras, así como en los centros de acopio existentes en ambos municipios de Copainalá y Tecpatán. Dentro de las variables analizadas en dicho trabajo fueron las razas de inclusión y exclusión, los castigos que aplican por no tener las características que les exigen, además, el peso (kg), precio de compra y de venta (\$), si pagan algún sobre precio por la calidad del ganado bovino adquirido, número de animales que adquieren mensualmente, como distribuyen los bovinos y a que lugares venden dentro y fuera del estado, problemática a la que se enfrentan en la

comercialización del ganado dentro de la cadena comercial, que tipo de ganado compran becerros, becerras, vacas y toros de desecho o todos.

Para obtener la información de los centros de acopio y de los comercializadores existentes en cada uno de los municipios se solicitó información en los departamentos agropecuarios municipales y en las Asociaciones Ganaderas Locales, no existe ningún padrón de personas dedicadas a la compra-venta de ganado en pie, trabajan de forma independiente, aunque, se conoce quienes se dedican a la comercialización de ganado en pie.

La información obtenida fue de los productores de ganado en Copainalá, existe un centro de acopio de compra-venta y que todo el ganado lo embarcan fuera del estado, otro centro comercializa al interior del estado y muchos más independientes se dedican a la comercialización de ganado bovino en pie que entregan en estos dos centros de acopio o llevan directamente al rastro municipal de Copainalá o a otros municipios cercanos. Las entrevistas se realizaron en los dos centros de acopio de Copainalá que fueron identificados y con 10 comercializadoras independientes. Por su parte, en Tecpatán existen cuatro centros de acopio uno en cabecera municipal, dos en la colonia Luis Espinoza y uno en la Colonia Emiliano Zapata, además de 15 comercializadores independientes, en ambos municipios hubo comercializadores que no dieron información a la entrevista por considerar que podía afectar su negocio e interés comerciales.

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en los centros de acopio de Copainalá y Tecpatán con el fin de no afectar el nombre de los propietarios por razones que pidieron para darnos la entrevista y la información se han numerado. Iniciaremos con los dos centros de Copainalá denominado #1 y #2 en ambos centros de acopio son manejados por hombres. El primero tiene la edad de 38 años de edad con grado de escolaridad de preparatoria terminada este centro se dedica a la compra principalmente de becerros y becerras, el segundo centro de acopio es manejado por varios socios se dedican más a la compra de vacas y toros de desecho que son enviados a los rastros municipales de la región Mezcalapa cuenta con instalaciones de corrales, embarcadero, bascula, manga y bebederos pero no tiene comederos, el tiempo de estancia de los bovinos es de uno a dos días máximo. En ocasiones adquieren becerros(as) y esporádicamente son comercializados con personas de la región que los engordan a media ceba (280 a 350 kg) y posteriormente son vendidos a los engordadores finales. Este centro de acopio #1 cuenta con corrales, manga, prensa, bascula, comederos y bebederos estas instalaciones son utilizadas solamente para mantener durante unos días a los animales, proporcionándoles pasto seco durante la estancia máximo una semana y que descansen unos días mientras completan la carga del camión que los transportara a su destino. Este centro embarca en camiones denominados panzona de tres niveles. Estos tipos de camiones está permitido el transportar 22.5 toneladas de

peso de los animales y estos varían el número de animales por el peso, si son animales de 280kg (hembra o macho) en promedio podrán transportar exclusivamente 80 animales, todos los animales van asegurados y el seguro no se responsabiliza por exceso de peso en caso de siniestro. En este centro el promedio de embarque es uno semanal, dependiendo de la época y lo que la empresa ganadera le solicite. Existen temporadas que le solicitan animales pequeños o animales de determinado peso o sexo.

En ambos centros de acopio #1 y #2 el origen de los animales adquiridos son de la región Mezcalapa, principalmente de los municipios de Usumacinta, Chicoasén, Copainalá, Coapilla, Ocoatepec, Francisco León, Tecpatán, Malpaso, entre otros. El centro de acopio #1 envía principalmente a Tamuin San Luis Potosí, al grupo GUSI, donde solamente le permiten una merma no mayor al 12% del centro de acopio Copainalá a su destino final (Tamuin, San Luis Potosí). Los animales rechazados son los flacos o delgados, no se aceptan ganado con características lecheras y no se aceptan animales herniados o con verrugas. Como se observa el Cuadro 1. los precios de compra del ganado bovino en pie macho y hembra, además, de las características de los castigos y el descuento va desde \$3.00 a \$5.00 por kg de peso vivo y en algunos casos supera este precio de descuento por no tener los requisitos solicitados y animales que no cumplan las características para embarque.

Cuadro 1. Peso (kg), precio de compra (\$), rango de paletas y peso mínimo

Machos (Kg)	Precio (\$)	Hembra (Kg)	Precio (\$)
140-230	\$48.50	140-350	\$44.50
231-300	\$48.50	351-400	\$40.50
301-350	\$46.50	*Vacas deshecho	\$25.00-\$40.00
351-420	\$45.50	*Toros	\$30.00-\$50.00
421-440	\$44.50		
Rango de paletas	Numero de paletas	Peso mínimo (kg)	
Machos	2	320	
	3	350	
Hembras	2	300	
	3	350	

\*El precio de la vaca y toro de deshecho varían por la edad, raza, condición corporal, demanda, etc.

Además, los precios varían de un centro de acopio a otro, así como de un estado a otro. En el Cuadro 2. Se observan los precios y pesos en un centro de acopio de Comalcalco Tabasco. A pesar de ser parte de la misma empresa, esta variabilidad de precio se debe a que la distancia a Tamuin San Luis Potosí es menor eso hace la diferencia. Estos son los precios de compra en dos centros de acopio con la misma empresa, falta incluir el remo y la documentación correspondiente para el traslado de los bovinos en pie a su destino final Tamuin San Luis Potosí, incluir flete, seguro de traslado, entre otros.

Cuadro 2. Precio (\$) y peso (Kg) del ganado bovino en pie en el centro de acopio de Comalcalco Tabasco

Macho (kg)	Precio (\$)	Hembra (kg)	Precio (\$)
140-230	\$50.50	140-250	\$45.50
231-300	\$49.50	251-350	\$45.50
301-350	\$47.50	351-400	\$42.00
351-400	\$47.00		
401-420	\$47.00		
421-440	\$46.00		

En el caso del segundo centro de acopio se dedican principalmente a la comercialización de vacas y toros de desecho para el rastro municipal de Copainalá o de otros rastros municipales cercanos, más, sin embargo, adquieren de vez en cuando becerros(as) que las comercializan al interior del estado. El precio de la vaca varía en base a su estado cárnico, edad, raza, entre otras, los precios van desde los \$25.00 - \$40.00 por kilo en pie, así también, en los machos de desecho que son enviados principalmente a los rastros municipales de las localidades cercanas el precio varía por las características descritas en vacas. El ganado chiapaneco es muy apreciado a nivel nacional por el tipo de cruzamiento Bos Taurus X Bos indicus, más sin embargo, es un mosaico de cruces útil en el sistema de Doble Propósito (DP) utilizado hacia la producción de leche y carne (becerros, vacas y toros de desecho), su precio de venta es menor que en otros estados y no se paga la calidad del ganado, el productor está sujeto a los precios de los comercializadores y estos a su vez a las empresas engordadoras, quienes rigen precio, a la temporada y condiciones climáticas en los principales estados del país.

Los centros de acopio y comercializadores siempre argumentan la venta esta baja, el precio se cayó, aun tengo ganado, no puedo vender, denme unos días para su pago lo realizare en 8 o 10 días se coincide con lo encontrado por Vilaboa et al. (2009b).

Por su parte. En el municipio de Tectapán se localizan cuatro centros de acopio de ganado bovino en pie los cuales se encuentran localizados uno en la cabecera municipal en las instalaciones de la Asociación Ganadera Local de Tectapán lugar donde se reciben los bovinos en pie para embarque de becerros(as) estos son enviados a diferentes puntos tales como Tamaulipas, Veracruz, Querétaro estado de México, Nuevo León y Jalisco y en ocasiones son enviados a los corrales de engorda localizado en Cintalapa de Figueroa Chiapas a la empresa de Carnes ViBa. Ahí mismo en ese centro de acopio se encuentran varios intermediarios de ganado en pie principalmente que están dedicados a la compra-venta de vacas y toros de desecho que son vendidos hacia los diferentes rastros municipales de San Fernando, Tuxtla Gutiérrez, Ocozocoautla de Espinoza, Tectapán, Copainalá, y los toros son vendidos con acopiadores de los altos de Chiapas, esta región tienen la costumbre de consumo de carne de toro por cuestión de usos y costumbres según comentan que les aporta virilidad y fuerza. Los precios de compra-venta son muy similares en toda la región de mezcalapa, así como en los centros de acopio e

intermediarios. En la colonia Luis Espinoza municipio de Tectapán existen dos centros de acopio pertenecientes a las Asociaciones Ejidales, ambas son administradas por socios dedicados a la compra-venta de ganado en pie tanto de becerros(as), vacas y toros de desecho, los primeros son enviados a los mismos destinos del país y al interior del estado de Chiapas con los mismos precios y condiciones que piden las empresas de engordadoras ya que estas son normas dispuestas por las empresas. Por lo tanto, los intermediarios deben acatar para evitar castigos y descuentos en el precio. Se menciona que cuando el embarque llega a su destino el primer pago lo realizan en un 75% y el 25% restante lo realizan a los diez días posteriores para revisar el ganado que no llegue golpeado, enfermos, entre otros, de ser así, tendrán un descuento o serán castigados por descuentos económicos. El ultimo centro de acopio se localiza en la colonia Emiliano Zapata del municipio de Tectapán en donde se encuentra activos para la compra de becerros(as) de embarque también para la empresa GUSI en San Luis Potosí, en ocasiones son enviados a Veracruz y Tabasco, este centro también se dedica a la compra de ganado en pie de vacas y toros de desecho que son vendidos a engordadores del interior del estado, así como para rastros municipales para el consumo interno. Los precios son manejados igual que en el cuadro 1. no existen diferencias o tal pareciera que todos están en la misma frecuencia, los intermediarios que surten a los centros de acopio tanto en Copainalá y Tectapán están regidos bajo las mismas normas de precio, de castigo, razas, edades y características del ganado a comprar. El productor para poder vender un becerro de 8 meses necesita espera 17 meses de los cuales son 9 de gestación más 8 meses de crianza, el productor primario lleva todas las de perder por el riesgo que implica mientras el intermediario o comercializador recupera su dinero en horas o máximo dos días el tiempo que le lleva entregar el ganado al centro de acopio. Sin embargo, pero el ganadero no tiene otra alternativa de venta de su ganado más que con el intermediario y al momento no cuenta con el apoyo de la AGL, quedando a merced del intermediario; lo anteriormente, descrito coincide con lo reportado por Meléndez (2001), Bravo et al. (2002) Huerta (2005) y Vilaboa et al. (2009a)

En los centros de acopio de ambos municipios los animales son un mosaico de cruizas de Bos Taurus x Bos indicus en el caso de las razas cebuínas usan Brahmán, Sardo Negro, Gyr principalmente con cruizas de ganado Suizo Americano y Europeo, Simmenthal, Holstein.

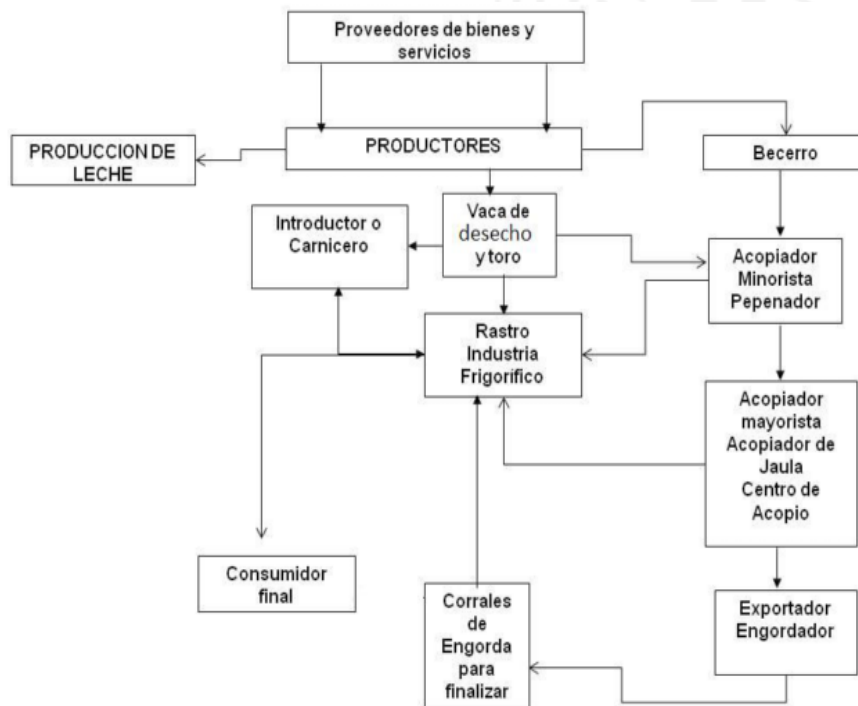
Con respecto a los problemas de comercialización del ganado el 15% de los entrevistados mencionaron que no tienen problemas, así como también un 35% indican que se encuentran con animales que no tienen aretes de SINIIGA y esto hace que cobren \$500.00 por animal no aretado o en ocasiones el productor no accede porque no quiere realizar el pago, pero tampoco se registran, 18% de los entrevistados se encuentran con el precio que es variado y no fijo que, este es fijado por los engordadores de otros estados, algo que creen los ganaderos que depende de ellos, el 20% señalaron con respecto a las razas, edades, numero de paletas por animal, en ciertas épocas del año las condiciones corporales de los animales están demasiados flacos o delgados la compra no se realiza y



esto afecta en los gastos de movilidad para ver el ganado y que los lotes que compran no son uniformes y eso les impide su comercialización y finalmente el 12% exteriorizan que se encuentran con las vías de comunicación en mal estado para la extracción del ganado de los ranchos y por eso, en ocasiones tienen que movilizarlos a pie o caballo y son cargados en vehículos para finalmente entregarlos en los centros de acopio.

En la cadena de comercialización se observó que el productor primario es el primer eslabón de la cadena de producción es quien arriesga mayor en la producción de ganado bovino, el segundo eslabón de la cadena que es la comercialización del ganado en pie existen dos tipos de comercializadores aquellos que se dedican a la compra-venta de bovinos en pie becerros(as) y que los envían a otras entidades del país para su finalización en los corrales de engorda y otro grupo de acopiadores que se dedican a comprar en menor cantidad lo que les vendan los productores, aprovechando la oportunidad de comprar cualquier tipo de animales en pie vacas y toros de desecho como también en ocasiones becerros(as) y su mercado es regional lo hace ser más limitado para su comercialización. Al respecto, se asemeja lo encontrado por Calderón (2011) argumentando que encontró dos tipos de acopiadores, denominándolos en dos grupos: los especializados y los no especializados, los primeros adquieren solamente animales en pie con peso y edades específicas durante todo el año y los segundos se dedican a la compra en pie cualquier edad y peso durante todo el año. En el Cuadro 3. Se describe los canales de comercialización muy similares en los centros de acopio de Copainalá y Tectapán a los encontrados por Orantes (2010).

**Cuadro 3.** Canales de comercialización de bovinos en pie en la región centro de Chiapas



Fuente: Orantes, 2010

## Conclusiones

Con los resultados obtenidos en los centros de acopio de ganado bovino en pie de Copainalá y Tectapán Chiapas, se concluye la importancia que tienen los acopiadores en la recolección, traslado y comercialización o distribución hacia el interior del estado de Chiapas para el repasto y suministro a los rastros municipales de la región de mezcalapa para el consumo de carne, más sin embargo, este consumo interno es de vacas y toros de desecho, la cual la calidad de la carne no es de buena calidad, en ocasiones los intermediarios comercializan vacas enfermas, vacas tratadas con antibióticos, quebradas, y aunado a lo anterior de malas condiciones corporales. En el caso del ganado que sale del estado hacia los corrales de engorda son llevados animales jóvenes hembras y macho, los cuales son finalizados con granos y es una carne de calidad, la cual es difícil que regrese en cortes selectos al estado siendo el precio muy alto para su consumo. La utilidad y el menor riesgo del ganado lo tienen los intermediarios, la otra cara de la moneda quienes tienen el mayor riesgo y menor utilidad son los productores. Por su parte, la utilidad de los intermediarios es rápida, así como el tiempo (horas o días) de retorno del efectivo (dinero) mientras que el productor tiene en promedio 18 meses para la venta de un becerro(a) son 9 meses de gestación más su tiempo y peso de venta. Se deben realizar coaliciones entre los productores-Asociaciones Ganaderas Locales- acopiadores para tener un valor agregado en la compra-venta.

## Referencias citadas

- Bravo, F.J., García, R., García, G., López, E., (2002). Márgenes de comercialización de la carne de res proveniente de la cuenca del Papaloapan, en el mercado de la ciudad de México. *Agrociencia*. 36 (2):255-266
- Calderón, P., J., C. (2011). Análisis de la cadena de valor de los productos agroalimentarios ganaderos del municipio de Tecpatán. Tesis de maestría en recursos naturales y desarrollo rural. Pp.48
- CEIEG, (2013). Comité Estatal de Información Estatal de Información Estadística y Geografía. Caracterización de las Regiones de Chiapas. México. 2013. <http://www.CEIEG Chiapas gobierno de México/home/?cat=207> y en: [www.chiapas.gob.mx/gobiernos-municipales/regiones](http://www.chiapas.gob.mx/gobiernos-municipales/regiones)
- CEIEG, (2018). Comité estatal de informática estadística geográfica. Coordinación operativa. La ganadería en los terrenos rurales de Chiapas. [https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/SPAF/La\\_ganaderia\\_en\\_los\\_terrenos\\_rurales\\_en\\_Chiapas.pdf](https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/SPAF/La_ganaderia_en_los_terrenos_rurales_en_Chiapas.pdf). Consultado en Julio de 2022.
- Cortés H, Aguilar C, Vera R (2003) Sistemas bovinos doble propósito en el trópico bajo de Colombia, modelo de simulación. *Archivos de Zootecnia* 52 (197): 25-34.
- Huerta, N. (2005). Puntos críticos antes y después del beneficio para asegurar la calidad de la carne, en: *Manual de ganadería Doble Propósito*. González-Stagnaroy Soto (edit). Fundación GIRARZ. Venezuela, 4-7

- Cunningham EP (1989) The genetic component of cattle in developing countries. *Theriogenology* 31:17-24.
- INEGI (2020). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información. Anuario estadístico de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. <https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/chis/territorio/>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información). 2016. Anuario Estadístico de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. [<http://www.inegi.org.mx>. 21/08/17].
- Koppel RET, Padilla RFJ, Hernández LJJ, Román PH, Pérez SJ, Castillo RH (1984) Comportamiento reproductivo del hato bovino lechero en clima tropical. 4. Duración del estro, ovulación y respuestas fisiológicas en tres genotipos en dos estaciones del año. *Técnica Pecuaria en México* 47: 71-77.
- Martínez CCJ, Cotera RJ, Abad ZJ (2012) Características de la producción y comercialización de leche bovina en sistemas de Doble Propósito en dobladero, Veracruz. *Revista Mexicana de Agronegocios* 30: 816-824.
- Meléndez, R. (2001). Mercadotecnia, en: Administración pecuaria. Capítulo VII. Universidad Autónoma de México, pp: 203-262
- Orantes Z MA, Vilaboa AJ, Ortega JE, Córdova AV (2010) Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región centro del estado de Chiapas. *Revista Quehacer Científico* 1(9): 51-56.
- Pech MVC, Carvajal HM, Montes PR (2007) Impacto Económico de la mastitis subclínica en hatos bovinos de doble propósito de la zona centro del estado de Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 7: 127-131.
- Román-Ponce IS, Ruíz-López FJ, Montaldo HH, Rizzi R, Román-Ponce H (2013) Efectos de cruzamiento para producción de leche y características de crecimiento en bovinos de doble propósito en el trópico. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuaria* 4(4): 405-416.
- Vilaboa, J., Díaz, P., Ruiz, O., Platas., González, S., Juárez, F. (2009a). Estructura de comercialización de bovinos destinados para el abasto de carne en la región del Papaloapan, Veracruz. *Economía, Social y Territorio* 9 (31):831-854
- Vilaboa A., J, Díaz RP (2009b) Caracterización socioeconómica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical* 27(4): 427-436



## Modelo de localización óptimo para distribución de maíz grano blanco en México

### Optimal location model for the distribution of white grain corn in Mexico

Ayllon Benítez, Julio César<sup>1\*</sup>; González Razo, Felipe De Jesús<sup>1</sup>; Cardoso Jiménez, Daniel<sup>1</sup>; Sangerman Jarquín, Dora Ma.<sup>2</sup>; Omaña Silvestre, José Miguel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

<sup>3</sup>Colegio de Postgraduados

\*ayllonjulio@hotmail.com

#### Resumen

El proceso de comercialización y logística propuesto en este estudio, permitió cumplir el objetivo de calcular a través de la técnica centro de gravedad óptimo de carga distancia, establecer un centro de acopio y distribución. Los datos de producción, importación, exportación y población están referenciados al año 2020, para tener certeza real en el modelo base, debido a que en este mismo año se elaboró el censo nacional de población. En primer lugar, se determinó el consumo nacional aparente, consumo percapita nacional y estatal, para obtener las 32 entidades oferentes o deficitarias de producción. Se obtuvo un modelo desagregado de acuerdo a las cinco regiones agroalimentarias de México: noroeste (Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit), noreste (Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas), centro occidente (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí), centro (Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala) y sur-sureste (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán) para recomendar dónde deben estar los centros de depósito y colocación de zonas superavitarias o deficitarias para su óptima localización con sus respectivas coordenadas geoespaciales.

En 2020, la producción de maíz blanco fue superavitaria, debido a que se obtuvieron 24.40 millones de toneladas y el consumo nacional del mismo año se estimó en 24.04 millones de toneladas. Se identificó que, de un total de 32 entidades, 11 son autosuficientes y presentan superávit, las cuales pueden mandar a un centro de acopio para abastecer a las 21 entidades restantes. La sugerencia en el modelo para el centro de acopio de acuerdo a las cinco regiones agroalimentarias fue: noroeste, Culiacán, Sinaloa

(24°48'31.9"N 107°23'37.8"O); noreste, Zacatecas (22°46'34.0"N 102°34'18.3"O); centro occidente, Zapotlanejo, Jalisco (20°34'56.1"N 102°55'48.5"O); centro, Acapulco, Guerrero (16°51'42.3"N 99°53'11.5"O); sur-sureste, Campeche (19°50'41.8"N 90°32'22.6"O). Asimismo, para centro de distribución fue: noroeste, Mexicali, Baja California Norte (32°38'28.8"N 115°28'31.6"O); noreste, Ramos Arizpe, Coahuila (25°33'38.2"N 100°37'29.8"O); centro occidente, San Luis Potosí (22°04'27.1"N 101°00'59.1"O); centro, Tlalpan, Ciudad de México (19°17'17.4"N 99°10'02.8"O); sur-sureste, Mérida, Yucatán (20°40'14.0"N 89°44'23.7"O).

### Palabras clave

Logística, maíz, comercialización, distribución, economía.

### Abstract

The process of commercialization and logistics proposed in this research, which includes the technique center of gravity of load distance, made possible to reach the objective to calculate the geographical coordinates in order to locate a suitable place to establish a collection and distribution center. In order to have a real certainty in the base model, the data of production, import, export, and population are referred to the year 2020 due to the fact that in this same year the national population census was carried out. In first place, it was determined the apparent national consumption, and national and state per capita consumption with the aim to obtain the 32 offerer and deficient entities of production. A disaggregated model was obtained according to the five agri-food regions in Mexico: northwest (Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa and Nayarit), northeast (Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas and Zacatecas), west center (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro and San Luis Potosí), center (Mexico City, State of México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla and Tlaxcala), and southeast (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz and Yucatán), all with the purpose of recommending where the deposit centers and the surplus or deficit regions must be suitably located according to their geospatial coordinates.

In 2020 the white corn production was in surplus due to the fact that 24.40 millions of tons were obtained and the national consumption was estimated in 24.04 millions of tons in this same year. It was identified that 11 entities out of 32 are self-sufficient and revealed a surplus which can be sent to a collection center so that the rest of 21 entities can be supplied. The suggestion in the model for the collection center, according to the five agri-food regions was: northwest, Culiacán, Sinaloa (24°48'31.9"N 107°23'37.8"W); northeast, Zacatecas (22°46'34.0"N 102°34'18.3"W); west center, Zapotlanejo, Jalisco (20°34'56.1"N 102°55'48.5"W); center, Acapulco, Guerrero (16°51'42.3"N 99°53'11.5"W); south-southeast, Campeche (19°50'41.8"N 90°32'22.6"W). Likewise, for the distribution center, it was northwest, Mexicali, Baja California Norte (32°38'28.8"N 115°28'31.6"W);

northeast, Ramos Arizpe, Coahuila (25°33'38.2"N 100°37'29.8"W); west center, San Luis Potosí (22°04'27.1"N 101°00'59.1"W); center, Tlalpan, Mexico City (19°17'17.4"N 99°10'02.8"W); south-southeast, Mérida, Yucatán (20°40'14.0"N 89°44'23.7"W).

### Key words

Logistics, corn, commercialization, distribution, economy.

### Introducción

El maíz, para el mexicano representa un bien intercambiable y un alimento básico, siendo parte de la erudición, debido al consumo del grano en distintas formas desde tiempos ancestrales. El cuidado de la soberanía alimentaria implica proteger la alimentación y salvaguardar un patrimonio cultural (Massieu y Lechuga, 2002). La producción mundial promedio de maíz durante el periodo 2012-2021 fue de 1,088.54 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 3.6%, situándose como el cereal más producido a nivel mundial. De la producción total, el 63% se concentra en tres países: Estados Unidos contribuye con el 32.7%, seguido de China 22.7% y Brasil 7.85%. La participación de México es del 2.3%, con un ritmo de la TCMA de 2.48% (FAO, 2023).

En México, la producción promedio de maíz fue de 25.80 millones de toneladas, de las cuales cuatro entidades aportan el 49.6%, encontrándose en la región noroeste, Sinaloa (20.5%), centro occidente, Jalisco (14.1%) y Michoacán (7.3%) y en zona centro el Estado de México (7.5%). La TCMA más estable la registra Sinaloa, en 4.7%, mientras que la menor la registra Chiapas. La producción promedio de maíz blanco es de 22.7 millones de toneladas, centralizándose el 48.8% en: Sinaloa (20.1%), Jalisco (11.9%), Estado de México (8.76%) y Michoacán (7.9%). En 2020, México produjo 24.4 millones de toneladas, exportó el 3.9% e importó el 2.5% de su producción respectivamente (SIAP-SADER, 2023). El maíz blanco es un alimento básico importante y representa una cuarta parte de la ingesta calórica total (OECD-FAO, 2022).

Los modelos de oferta y demanda representan la interacción en el mercado de un determinado bien. La oferta y la demanda son definidas como la cantidad de bienes o servicios que los fabricantes están dispuestos a vender a los consumidores o que los compradores están dispuestos a adquirir, en un tiempo específico. En un mercado perfecto la cantidad ofertada por el vendedor y la cantidad demandada por el consumidor dependen ambas del precio de mercado del artículo en cuestión y se rigen por la ley de la oferta y la demanda (Burgos *et al.*, 2019). Mercado se denomina al lugar o situación en la que se compran bienes, servicios y factores. En el caso de cualquier producto, la cantidad varía según el precio, donde la proyección de respuestas de los compradores ante cambios en los precios se llama demanda y la de los vendedores se denomina oferta. Otro de los factores que afecta notoriamente la demanda es la población, ya que entre mayor población, más demanda exponencialmente (Vázquez y Martínez, 2011).

No se cuenta en México con un registro oficial de los inventarios de maíz, que permitan conocer un balance de la oferta y demanda de maíz, siendo probable que diferencias existentes en los mismos se expliquen por constituir los inventarios, es decir, el maíz almacenado al final del año por quienes lo producen, comercializan y consumen. Son varias las consideraciones del uso del maíz en la alimentación, porque puede haber sobreestimación en las cifras o no se tienen registros de otros usos del maíz (CEDRSSA, 2014).

El análisis de localización consiste en determinar el número, tamaño, patrón de asignación y ubicación de los almacenes. Los costos de transporte incurridos dependen de la dirección de la instalación, el producto, la cantidad, los descuentos en las tarifas y la zona geográfica. De acuerdo a la complejidad se pueden utilizar modelos heurísticos (el centro de gravedad de un área objetivo para resolver problemas de localización de una sola instalación, es un ejemplo típico), de simulación (técnica que modela y reproduce el comportamiento de un sistema) y optimización (método del transporte, patrón de asignación de localización de múltiples instalaciones (Krajewski *et al.*, 2008). Cuando una organización planea una nueva instalación, existen dos condiciones: en primer lugar, que las instalaciones funcionen de manera independiente y en segundo lugar, que las instalaciones interactúan de manera conjunta, por consiguiente, la ubicación de las unidades con funcionamiento independiente puede gestionarse cada una como una establecimiento separado. Es decir, que el centro de operaciones será atraído por la mayor concentración de oferta y demanda, como un imán atraído por un metal (Krajewski *et al.*, 2008; Quintero y Omaña, 2021).

El procedimiento centro de gravedad es concerniente a la logística, empleado para ubicar instalaciones, es catalogado matemáticamente como de ubicación continua estático, dado que los costos de transporte y el volumen de punto son los únicos factores de ubicación (Ballou, 2004). La ciudad con las mejores coordenadas geográficas que resulte del modelo será la que represente el centro o punto neurálgico, siendo la menor distancia relativa con las demás localidades. Los métodos centro de gravedad y Weber generan localizaciones cercanas entre sí, donde el problema de ubicación resuelve en buscar un lugar geográfico para que empresas realicen sus actividades priorizando los costos de transporte (Guamán, 2020).

De acuerdo a Ballou (2004), el método centro de gravedad puede ampliar su potencialidad y representatividad a modelos más elaborados donde se pueden incluir el servicio al cliente e ingresos para considerar múltiples ubicaciones, asimismo, en modelos avanzados considerar costos de transporte no lineales. Algunos de los supuestos a considerar en modelos de ubicación son:

- Los volúmenes de demanda se pueden concentrar en un punto o desde varios puntos de clientes que están dispersos sobre un área amplia.
- Los modelos de ubicación de una sola instalación, casi siempre localizan con base en costos variables, no hacen distinción entre las diferencias de costos asociados con la operacionalidad de la instalación o distintas ubicaciones

- En general se asume que los costos totales de transporte aumentan en proporción a la distancia, no obstante, la mayoría de tarifas están compuestas por un componente fijo y variable en función de la distancia, siendo factores que pueden distorsionar la linealidad
- Considerar que no siempre las rutas entre la instalación y otros puntos de la red son en línea recta, siendo necesario incluir un factor de proporcionalidad, sin embargo, ya con herramientas digitales actuales como mapas interactivos es fácil obtenerlas en tiempo real
- Inquietud sobre modelos de ubicación de no ser dinámicos.

En México, la aplicación de estas técnicas en el ámbito agropecuario resulta importante para el diseño de la cadena de suministro. La configuración y ubicación estratégica de las instalaciones facilita la integración de productores de cada entidad y permite fomentar el desarrollo social, asimismo, el centro de distribución debe considerar un plan de crecimiento, integrándose a la comunidad productiva para no desperdiciar ni saturar las instalaciones. La localización ideal será la que minimice la distancia ponderada entre almacén y cliente final, donde el recorrido se pondera con el número de contenedores enviados (Heizer y Render, 2004). En el caso de productos agropecuarios al reducir distancias y horas de transporte se genera bienestar en los bienes transportados, logrando subproductos de mejor calidad (Quintero y Omaña, 2021).

La delimitación del territorio nacional, busca reconocer la vocación productiva de unidades geográficas para preservar el medio ambiente e impulse el bienestar de la población. Las regiones noroeste y noreste abundan productores de mayor escala económica, los cuales cuentan con acceso a tecnologías e insumos que ayudan a aumentar la productividad y la producción refleja una marcada orientación a cultivos de densidades económica alta, con una participación importante a la exportación, mientras regiones del centro y sur-sureste tienen condiciones de rezago tecnológico, escasez de insumos y recursos. Ante esta situación, el actual gobierno acordó una política diferenciada en cinco regiones agroalimentarias: noroeste, noreste, centro-occidente, centro y sur-sureste, donde la prioridad sea aprovechar su potencial y vocación productiva de cada territorio, procurando adaptar políticas e instrumentos encaminados a la autosuficiencia alimentaria (DOF, 2020). Distintas ponderaciones pueden considerarse en el método centro de gravedad de aspectos asociativos económicos externos, como la disponibilidad de mano de obra, costo de los servicios y la accesibilidad, permitirán identificar mejor la localización más conveniente (Travadelo *et al.*, 2017).

El objetivo de la presente investigación fue calcular a través de la técnica centro de gravedad las coordenadas geográficas óptimas de carga distancia para establecer un centro de acopio y distribución de maíz grano blanco en México. De esta manera, se podrán establecer decisiones precisas respecto a la ubicación que conlleve a la toma de decisiones de todos los actores involucrados en la producción, comercialización y consumo de maíz grano blanco ante movimientos en la oferta, demanda y consumo de cada región.



## Metodología

En la dinámica del proceso para encontrar la ubicación óptima en base a factores de proximidad, la localización se concreta por las coordenadas geográficas o coordenadas cartesianas “x” y “y” para evaluar el mejor centro (Krajewski *et al.*, 2008). Esta investigación consideró el mercado de comercialización de maíz blanco de México, para diseñar un modelo donde se incluyeron variables económicas, capacidad de las unidades de producción, demanda de los centros consumidores y el costo de traslado del producto asociado a los envíos. La formulación del modelo se basó en Robusté (2005) y Urango *et al.* (2015).

La función objetivo para minimizar la suma de las cantidades (volúmenes) en un punto, multiplicado por el costo de transporte para enviar al destino, multiplicado por la distancia, siendo el costo total de transporte:

$$\text{Min CT} = \sum_i V_i R_i d_i$$

Donde:

CT= total del costo de transporte del modelo

$V_i$ =volumen en el punto  $i$

$R_i$ =Costo de transporte al punto  $i$

$d_i$ = distancia al punto  $i$  desde donde se ubicará la instalación

Las coordenadas de la localización final se obtienen de las siguientes ecuaciones:

$$\bar{X} = \frac{\sum_i \frac{V_i R_i X_i}{d_i}}{\sum_i \frac{V_i R_i}{d_i}}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_i \frac{V_i R_i Y_i}{d_i}}{\sum_i \frac{V_i R_i}{d_i}}$$

Donde:

$\bar{X}$  y  $\bar{Y}$ = Puntos de coordenadas de la instalación a ubicar

$X_i$  y  $Y_i$ = Puntos de coordenadas de los puntos de oferentes y demandantes

La siguiente expresión es para encontrar la distancia  $d_i$ :

$$d_i = K \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2}$$

La ecuación de distancia contiene a  $K$ , siendo un factor de escala para convertir una unidad de un punto de coordenada a una medida de distancia común (Ballou, 2004),

## Datos

En el análisis de la producción nacional de maíz blanco del 2020 se consideraron las 32 entidades del país, para determinar el déficit o superávit (SIAP-SADER, 2023). Para la población de México se consultó el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2023).

En la determinación del Consumo Nacional Aparente (CNA) se consideró la producción nacional, las importaciones, restando las importaciones (SIAMI, 2014). Para el consumo per

cápita se dividió el (CNA) entre la población total nacional: consumo per cápita:  $[\text{CNA} / \text{población total}]$ . Para el cálculo del consumo estatal se multiplica el consumo per cápita por el número de habitantes de cada entidad: consumo estatal =  $[(\text{consumo per cápita})(\text{población estatal})]$ .

En el costo de transporte terrestre se tomó como referencia la propuesta de Moreno (2014), el cual menciona los costos operativos de un camión articulado de carga general, el costo directo (Euros/km recorrido) es de €1.106 aproximadamente, siendo así, con un tipo de cambio Euro/Mxn \$20.89 precio nominal caso de México. Las cinco regiones agroalimentarias consultadas fueron: noroeste, noreste, centro-occidente, centro y sur-sureste (DOF, 2020).

## Resultados

La producción de maíz blanco en 2020 fue de 24.40 millones de toneladas, superando al consumo nacional del mismo año estimado en 24.04 millones de toneladas, por lo que se tuvo superávit. El (CNA) se dividió entre la población estimada de 2020 de acuerdo a INEGI (2023), la cual fue de 126.014 millones de habitantes, originando un consumo per cápita de 0.19 t (190.79 kg). Se identificó que, de un total de 32 entidades, 11 son autosuficientes y presentan superávit el cual pueden mandar a un centro de acopio para abastecer a las 21 entidades restantes. Para la ubicación de el mejor centro de acopio, con la respectiva agrupación de estados que comparten características agroalimentarias parecidas se diseñó la macroubicación. En la asignación de la mejor instalación para cada región se basó en la mayor densidad de oferta y demanda según se presente. Cuando se determinaron las entidades oferentes se obtuvieron cantidades disponibles, activándose cierta cantidad para acopio que posteriormente demandan estados que tienen déficit en sus saldos de consumo.

En los Cuadros 1 y 2, se presentan los resultados de emplear el método centro de gravedad, los cuales son una aproximación a la solución que representa el menor costo, al utilizar costos de transporte se da un peso a cada cantidad. En la asignación de carga peso, la macroubicación, ya sea centro de acopio o distribución utilizó la concentración de oferta y demanda para hacer la red de mejor localización de puntos estratégicos de acuerdo a un costo de transporte asociado y coordenadas geográficas de cada lugar y no queda un modelo sencillo donde solo se consideren cantidades, con sus respectivas coordenadas geoespaciales. El resultado de obtener distancia (d), se interpreta como el recorrido que existe del centro de acopio o distribución a cada lugar de oferta y demanda, donde la suma total de la columna será el costo total por realizar la actividad de colocación.

La producción nacional de maíz blanco en 2020 fue de 24.40 millones de toneladas y el consumo nacional del mismo año se estimó en 24.04 millones de toneladas, concentrándose en entidades con mayor densidad poblacional. Sin embargo, hubo disponibilidad de 10,090 millones de toneladas, reunidas en la región: noroeste (56.5%), centro occidente (30.6%), centro (8.5%), sur-sureste (3.3%), noreste (1.1%), siendo preponderante en lugares que presentan las mejores condiciones para la producción como es el caso de Sinaloa, Jalisco, Guerrero y Campeche, respectivamente de acuerdo a cada zona (Cuadro 1). De acuerdo al método centro de gravedad la óptima localización de las magnitudes que permiten medir distancias geográficas latitud y longitud de centro de acopio para cada área es: noroeste,

Culiacán, Sinaloa (24.8088649, -107.393827); noreste, Zacatecas (22.7761148, -102.57175); centro occidente, Zapotlanejo, Jalisco (20.5822386, -102.930139); centro, Acapulco, Guerrero (16.8617366, -99.886527) y sur-sureste, Campeche (19.8449389, -90.5396217).

Cuadro 1. Método del centro de gravedad, propuesta centro de acopio, maíz blanco, 2020.

Región	oferta (t)	Costo \$/t-km	longitud (x)	latitud (y)	distancia (d)	mínimo costo	Coordenadas a ubicar	
							Xn	Yn
<b>Noroeste</b>						9330799.622	-107.393827	24.8088649
Sinaloa	5,632,007	23.10	-107.394	24.809	0.000091			
Sonora	72,553	23.10	-110.958	29.075	5.559281			
Total	5,704,560							
<b>Noreste</b>						218.4730362	-102.57175	22.7761148
Zacatecas	106,565	23.10	-102.572	22.776	0.000089			
Total	106,565							
<b>Centro occidente</b>						83421641.78	-102.930139	20.5822386
Jalisco	1,497,514	23.10	-103.34	20.68	0.422701			
Michoacán	1,042,682	23.10	-101.19	19.70	1.947653			
Guanajuato	546,768	23.10	-101.25	21.02	1.731746			
Total	3086964							
<b>Centro</b>						8638411.955	-99.886527	16.8617366
Guerrero	740,726	23.10	-99.89	16.86	0.000133			
Tlaxcala	84,243	23.10	-98.24	19.32	2.957186			
Hidalgo	36,059	23.10	-98.74	20.12	3.457321			
Total	861,028							
<b>Sur-sureste</b>						4826203.448	-90.5396217	19.8449389
Campeche	278,966	23.10	-90.54	19.84	0.000127			
Chiapas	51,909	23.10	-93.12	16.75	4.023386			
Total	330,876							

Fuente: elaboración propia

Las regiones deficitarias, reunieron 9,736 millones de toneladas, ubicándose en región: centro (38.6%), noreste (29.5%), sur-sureste (13.1%), noroeste (9.7%) y centro occidente (9.1%), resultando encontrarse en entidades donde existe mayor población como la Ciudad de México, Nuevo León, Yucatán, Baja California Norte y San Luis Potosí, es interesante conocer que lugares preponderantes en producción alcanzan a abarcar perfectamente su demanda siendo el caso de Sinaloa y Jalisco (Cuadro 2). De acuerdo al método centro de gravedad la óptima localización de las magnitudes que permiten medir distancias geográficas latitud y longitud de centro de distribución para cada área es: noroeste, Mexicali, Baja California Norte (32.641332, -115.47544); noreste, Ramos Arizpe, Coahuila (25.560621, -100.62494); centro occidente, San Luis Potosí (22.074201, -101.0164); centro, Tlalpan, Ciudad de México (19.288162, -99.167449) y sur-sureste, Mérida, Yucatán (20.670559, -89.739922).

Los resultados obtenidos mediante la utilización de este método pueden servir de modelo base, para hacer adecuaciones y escenarios futuros para cada variación en el proceso de

comercialización o comportamiento del mercado de acuerdo a la oferta y demanda vigente. La localización recomendada son sitios geográficos que sirven como recomendación para los tomadores de decisión en cualquier ente público o privado, sin embargo, a juicio del experto pueden ser usados con flexible exactitud, acompañado siempre de el conocimiento del medio donde resulte el mejor punto geográfico para no tener errores de ubicación. Se puede inferir que la ciudad donde se localice el área estratégica es aquella que representa un punto central con las respectivas distancias con las demás entidades que compite.

Cuadro 2. Método del centro de gravedad, propuesta centro de distribución, maíz blanco, 2020

Región	demanda (t)	Costo\$/t-km	longitud (x)	latitud (y)	distancia (d)	mínimo costo	Coordenadas a ubicar	
							X <sub>n</sub>	Y <sub>n</sub>
Noroeste						70563689.48	-115.47	32.64133
BCN	702,325	23.10	115.48	32.64	0.000207			
Nayarit	126,799	23.10	104.89	21.51	15.360185			
BCS	111,280	23.10	110.31	24.15	9.941883			
Total	940,404							
Noreste						144141007.5	-100.62	25.56062
Nuevo León	1,050,744	23.10	100.31	25.66	0.330845			
Chihuahua	583,704	23.10	106.08	28.64	6.259411			
Coahuila	578,759	23.10	101.00	25.42	0.399711			
Tamaulipas	429,113	23.10	99.15	23.73	2.349273			
Durango	230,626	23.10	104.67	24.02	4.327276			
Total	2,872,946							
Centro occidental						23845898.05	-101.01	22.07420
San Luis Potosí	358,508	23.10	100.98	22.15	0.086920			
Querétaro	244,102	23.10	100.39	20.59	1.607866			
Aguascalientes	197,988	23.10	102.30	21.88	1.294322			
Colima	89,835	23.10	103.73	19.24	3.920401			
Total	890,434							
Centro						1194109805	-99.16	19.28816
Ciudad de México	1,752,674	23.10	99.17	19.29	0.000343			
México	1,500,325	23.10	99.66	19.29	0.489897			
Morelos	273,003	23.10	99.23	18.92	101.022763			
Puebla	233,619	23.10	98.20	19.04	100.027103			
Total	3,759,621							
Sur-sureste						103224139.9	-89.73	20.67055
Yucatán	347,648	23.10	89.62	20.97	0.318659			
Quintana Roo	309,441	23.10	88.30	18.49	2.611000			
Tabasco	308,655	23.10	92.92	17.99	4.160069			
Veracruz	247,661	23.10	96.92	19.53	7.273172			
Oaxaca	58,969	23.10	96.73	17.06	7.863446			
Total	1,272,375							

Fuente: elaboración propia

En este tipo de modelos la solución es aproximada, sin embargo, siempre proporciona una ubicación que es convenientemente cercana a la óptima. La exactitud del procedimiento es idónea cuando exista una perfecta simetría en la localización, cantidades y costos asociados con los puntos estratégicos. El beneficio de este modelo apoyó en la búsqueda de la mejor solución al problema de localización, además logró adecuar datos reales al sector estratégico agroalimentario, de manera que la solución resuelve el problema de la insuficiencia alimentaria al lograr distribuir adecuadamente la oferta y la demanda, siendo indispensable en organizaciones públicas o privadas en la toma de decisiones.

Una de las limitaciones de estos modelos es de que requieren la actualización o la dinámica del tiempo para actualizar precios y tener siempre en el momento justo el mejor resultado, siendo sensible a cambios de la representación de la realidad. La consideración de cambios en los supuestos como la linealidad en los costos de transporte, cambios en las rutas de ubicación, mercados y consumos diferenciados demostrará la potencialidad en los efectos o sugerencias de un modelo sobre la ubicación de una instalación.

La propuesta para llevar a cabo la ejecución del proceso de acopio y distribución, facilita el proceso para garantizar el cumplimiento con entregas a tiempo y forma requeridas por el mercado destino al menor costo, donde en dicha estructura están definidos los parámetros a seguir para la óptima distribución del maíz grano blanco que deben presentar los procesos de distribución que ayudan a garantizar la suficiencia alimentaria.

## Conclusiones

Después de haber elaborado la presente investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La planeación estratégica en áreas prioritarias como la agricultura y cultivos básicos como el caso del maíz grano blanco, utilizado primordialmente para consumo humano y quien es un producto agrícola fundamental en la dieta del mexicano, hace que se tengan estudios que emanen desde su siembra hasta su comercialización final. La técnica centro de gravedad, permite implementar de manera eficaz herramientas multidisciplinarias para desarrollar programas o modelos de cálculo de oferta, demanda y disponibilidad.

El método permitió obtener de manera óptima las coordenadas geográficas para establecer un centro acopio y distribución, el cual minimizó las distancias desde un punto origen y destino, para optimizar recursos y procurar la suficiencia alimentaria en cuestión de un cultivo elemental como el maíz. El proceso de localizar la mejor ubicación con esta técnica proporcionó la distancia promedio de mejores recorridos.

La localización recomendada siempre debe estar acompañada del conocimiento del medio, donde resulte el mejor punto geográfico, para no situar centros de acopio o distribución en lugares de difícil acceso, condiciones adversas a lugares lejanos distantes de

regiones aisladas de actividades económicas dinámicas que procuren la soberanía alimentaria. La optimización de lugares origen destino con las respectivas coordenadas geográficas y consideración de costos de transporte, concreta resultados objetivos y reales, para que cualquier empresa realice sus operaciones.

Mediante la precisa segmentación de los datos, se obtuvo un panorama general de la situación del maíz blanco, respecto a las regiones agroalimentarias de México. El modelo al considerar costos de transporte y no solamente las coordenadas geográficas, resulta eficiente en cuanto a costos de desplazamiento. Este tipo de investigaciones resultan ser de menor costo, debido al acceso de medios tecnológicos, donde de manera eficaz, podemos simular aspectos geoespaciales para obtener posibles oportunidades de localización óptima, mapas y rutas de centros de distribución, para tener excelentes resultados de las mejores coordenadas.

Herramientas contemporáneas acompañadas de distintas disciplinas, procesos matemáticos y computacionales, ayudan a buscar la localización óptima de acuerdo a un conjunto de puntos que representan los puntos origen (oferta) y los puntos destino (demanda), asimismo, sus volúmenes que se desplazan desde o hacia una sola instalación de ubicación desconocida, con sus respectivos costos de transporte asociados, donde el resultado es la minimización de la suma del volumen en determinado punto, multiplicada por los precios de transporte para enviar al punto, multiplicada por la distancia hacia al punto, lo cual serán factores asociados al costo total de transporte, tal como describe la formulación del modelo. El mejor modelo será el que simule mejor el grado de realismo, facilidad de entendimiento y cálculo para garantizar una solución óptima.

La localización de las instalaciones se obtuvo al resolver las ecuaciones para las coordenadas de la ubicación. La sugerencia para el centro de acopio de acuerdo a las cinco regiones agroalimentarias fue: noroeste, Culiacán, Sinaloa; noreste, Zacatecas; centro occidente, Zapotlanejo, Jalisco; centro, Acapulco, Guerrero; sur-sureste, Campeche, Campeche. En el caso del centro de distribución fue: noroeste, Mexicali, Baja California Norte; noreste, Ramos Arizpe, Coahuila; centro occidente, San Luis Potosí, San Luis Potosí; centro, Tlalpan, Ciudad de México; sur-sureste, Mérida, Yucatán.

El beneficio de este modelo es que solucionó un problema de localización de regiones superavitarias a deficitarias, siendo una guía de solución, donde su implementación será efectiva cuando se retroalimente constantemente para mejorar sus fortalezas o limitaciones, para intentar lograr poseer todas las características deseadas para este tipo de problemas de localización de importantes productos agrícolas base de la alimentación del mexicano, como en este caso maíz grano blanco. El supuesto de la existencia de la inquietud de que este tipo de modelos no sean dinámicos, puede ser atendida incluyendo cambios futuros en la oferta, demanda, ingresos, costos, transporte y rutas de comercialización.

## Referencias citadas

- Ballou, R. H. 2004. Logística: Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Edit. Pearson Educación. México, D.F. 789 p.
- Burgos, C.; Cortés, J.; Martínez, R. D.; Navarro, Q. A. y Villanueva, R. J. 2019. Un modelo de oferta y demanda con incertidumbre. *Modeling in science Education and learning*. 12(1): 111-121.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2014. Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla. Cámara de diputados LXII Legislatura del Congreso de la Unión de México. 15 p.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2020. Programa sectorial derivado del plan nacional de desarrollo 2019-2024. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2023. FAOSTAT-Statistical Databases. En <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>. Consultada el 12 de enero 2023.
- Guamán, L. A.; Miño, C. G. y Moyano, A. J. 2020. Aplicación de algoritmos de optimización para la localización de centros de distribución comercial. *Revista ECA Sinergia*. 11(1): 7-18.
- Heizer, J. y Render, B. 2004. Principios de administración de operaciones. Quinta edición. Edit. Pearson Educación. México, D.F. 704 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2023. Censo General de Población y vivienda resultados definitivos. En: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>. Consultada el 07 de enero 2023.
- Krajewski, L.; Ritzman, L. y Malhotra, M. 2008. Administración de operaciones. Octava edición. Pearson educación. 752 p.
- Massieu, T. Y. y Lechuga, M. J. 2002. El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Revista Análisis económico*, 17(36): 281-303.
- Moreno, Q. E. 2014. Índices de Precios en el Transporte por Carretera. Publicación Técnica No. 424. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro. 63 p.
- OECD-FAO (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2022. Perspectivas Agrícolas 2022-2031, OECD Publishing, Paris. En: <https://doi.org/10.1787/820ef1bb-es>. Consultada el 20 de enero 2023.
- Quintero, R. J. y Omaña, S. J. 2021. Agrologistic chain redesign applied to the sheep meat sector in Hidalgo, Mexico. *ECORFAN Journal-Republic of Nicaragua*, 7(12): 29-35.
- Robusté, A. F. 2005. Logística del transporte. Primera edición. Edición upc. Universitat Politècnica de Catalunya. 197 p.

- SIAP-SADER (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2023. Cierre de la producción agrícola. Anuario estadístico de la producción agrícola, cultivo maíz. En: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Consultada el 10 de enero 2023.
- SIAMI (Sistema de Información Comercial Vía Internet). 2023. Secretaría de Economía. En: <http://www.economia-snci.gob.mx/>. Consultada el 11 de enero 2023.
- Travadelo, M.; Bortoluzzi, A.; Maina, M.; Justo, A. y Micheloud, N. 2017. Localización de planta de empaque asociativa de productores frutícolas del centro de Santa Fe, Argentina. 23(44): 123-131.
- Urango, L. O.; Pérez, O. G. y Romo, M. G. 2015. Aplicación de las técnicas de centro de gravedad y AHP para la localización de un centro de distribución de productos industriales en Colombia. Revista CEA. 1(2): 79-97.
- Vázquez, A. J. y Martínez, D. M. 2011. Elasticidades de oferta y demanda de los principales productos agropecuarios de México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Pacífico Sur (CIRPAS), Campo Experimental “Zacatepec”. Publicación especial No. 51. Primera edición. 91 p.





## Panorama de costos del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, 2023

## Panorama of costs of coffee cultivation (*Coffea arabica* L.) in the municipality of Temascaltepec, State of Mexico, 2023

Morales Hernández, José Luis<sup>1\*</sup>; Gómez Reyes, Claudia Jannette<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México  
\*jlmoralesh@uaemex.mx, joseluistem@gmail.com

### Resumen

La gran mayoría de los productores de café en los distintos estados de la república mexicana cuando uno pregunta cuánto cuesta producir café cereza pergamino o tostado por unidad de superficie, no lo saben y no tienen registros de sus costos. Esto los incapacita para presupuestar efectivamente y asignar recursos durante el año, poniéndolos en una situación de vulnerabilidad ante los cambiantes mercados y ante la oferta y demanda de café nacional e internacional. Con el objetivo de presentar un panorama de costos de café en la localidad de San Andrés, Municipio de Temascaltepec, México, se realizó un estudio de campo y comparativo con los estados productores de Veracruz, Puebla, y Chiapas, durante el 2023. Para obtener los costos se aplicó una encuesta a productores representativos de la región elegidos en un muestreo completamente al azar, enseguida se utilizó la metodología de FIRA para determinar costos totales de establecimiento y de producción en el cultivo de café. Los resultados nos indican que para la época de producción la actividad de cosecha contribuye con un 33%. Después la fertilización con un 26%, en tercer lugar, actividades culturales con 19%. Consecuencia de los precios y costos las ganancias que se obtienen en el cultivo de café son más seguras en pergamino y tostado tanto para San Andrés como en los estados de Veracruz, Puebla y Chiapas con los cuales se realizaron las comparaciones.

### Palabras clave

Costo, café pergamino, rentabilidad, competitivo, ganancia.

## Abstract

The vast majority of coffee producers in the different states of the Mexican Republic when one asks how much it costs to produce parchment or roasted cherry coffee per surface unit, they do not know and do not have records of their costs. This makes them unable to budget effectively and allocate resources during the year, putting them in a situation of vulnerability in the face of changing markets and in the face of the supply and demand of national and international coffee. With the objective of presenting an overview of coffee costs in the town of San Andrés, Mpio de Temascaltepe, Mexico, a field and comparative study was carried out with the producing states of Veracruz, Puebla, and Chiapas, during 2023. To obtain costs, a survey was applied to representative producers of the region chosen in a completely random sampling, then the FIRA methodology was used to determine total establishment and production costs in coffee cultivation. The results indicate that for the production season the harvest activity contributes 33%. After fertilization with 26%, in third place, cultural activities with 19%. As a consequence of prices and costs, the profits obtained in the cultivation of coffee are safer in parchment and roasted both for San Andrés and in the states of Veracruz, Puebla and Chiapas with which the comparisons were made.

## Keywords

Cost, parchment coffee, profitability, competitive, profit.

## Introducción

El café es uno de los productos de origen agrícola más importantes que se comercializan a nivel internacional, siendo los principales productores del grano tipo arábica y robusta: Brasil, Vietnam, Indonesia, Colombia y Etiopía. Donde México también participa en un 9o lugar, al igual que otros países de Latinoamérica como Nicaragua, Honduras Costa Rica, y el Salvador. El determinar las variables que más influyen en la producción del café, nos permitirá determinar su rentabilidad y ganancia para el productor. La sostenibilidad de la industria del café empieza entendiendo los costos de producción y las variables que la afectan, hasta que sepamos esto, la sostenibilidad es imposible.

La gran mayoría de los productores cuando uno pregunta cuánto cuesta producir un kilo o saco de pergamino/oro de café, los productores no lo saben. Esto los incapacita para presupuestar efectivamente y asignar recursos durante el año, poniéndolos en una situación de vulnerabilidad. (Cortez, 2023.PECA)

Sadeghian (2008), manifiesta que actualmente los productores de café se enfrentan a un mercado mundial cada vez más competitivo, se hace prioritario revisar los factores que afectan la rentabilidad del cultivo, entre los cuales se incluye el costo de los fertilizantes, cuyas continuas alzas han generado preocupación en Colombia, pues la participación

de la fertilización en los costos totales de producción ha pasado de 10 a 20%, en los últimos dos años. La cuestión entonces es determinar que otros costos son los que influyen en la productividad de este cultivo. Y en el caso de los abonos orgánicos las cantidades o dosis por aplicar están estrechamente relacionadas e influyen en el costo total de cultivo y por lo tanto en su rentabilidad.

Para Latinoamérica, PECA, realizó supuestos de las características en los costos de café: Se supuso que el tamaño de la finca sería de tres hectáreas con entre 4.500 plantas por hectárea (Ecuador) y 5.500 plantas por hectárea (Colombia). que esto se debe a que tres hectáreas es lo que una familia necesita para sobrevivir; con una hectárea de tierra, una familia no puede sobrevivir

En este sentido, Caraavela Coffe, 2023.nos presenta un panorama de los costos de producción de café en, tres países, teniendo el siguiente panorama (con un supuesto de 3ha en USD): Colombia,15,744, Ecuador 19, 9143, Nicaragua, 12,981, Perú, 14,837. Guatemala 17.400., y el Salvador. 15,503, lo cuales incluyen Administración, cosecha, suministros, infraestructura y renovación.

En particular para México se toma como referencia el estado de Chiapas, donde, Según López y Caamal (2007), mencionan que, los costos totales para mantener una hectárea de café convencional se ubican en promedio en los \$9,443.40 pesos, de dicho valor, casi el 72.6% correspondió a los gastos en pago al jornal, en tanto que el resto fue por el uso de fertilizantes, el rendimiento promedio por hectárea fue de 10 quintales por hectárea, por lo que el ingreso promedio se ubicó en \$9,200 pesos por hectárea, en otras palabras, los ingresos fueron menores a los costos

Con los anteriores datos de producción de café y principalmente de los costos, se propone en este artículo, estudiar de manera comparativa determinar los costos de producción en el cultivo de café en el Municipio de Temascaltepec, y en particular de su región productora de café: San Andrés de los Gama la cual se ubica al oriente de la cabecera municipal.

### Justificación

El café es considerado como una de las materias primas más importantes a las que se les da seguimiento en la economía mundial. Es así que para muchos de los países menos adelantados del mundo, las exportaciones de café representan una parte fundamental de sus ingresos en divisas, en algunos casos más del 80% (Asociación Bancaria de Guatemala, 2012). La producción cafetalera posee un alto valor económico y social, además la actividad desempeña un papel ambiental importante, ya que su producción se da bajo sistemas que mantienen una cubierta vegetal casi permanente sobre el suelo, reduciendo así los problemas de erosión. La combinación de los beneficios económicos, sociales y ambientales que genera el cultivo del café hace necesaria que los agentes involucrados en

el sector promuevan los incentivos necesarios para apoyar la competitividad y crecimiento económico del grano.

Y como un ejemplo de los costos tenemos que Según López y Caamal (2007), en Chiapas los costos totales para mantener una hectárea de café convencional se ubican en promedio en los \$9,443.40 pesos, de dicho valor, casi el 72.6% correspondió a los gastos en pago al jornal, en tanto que el resto fue por el uso de fertilizantes, el rendimiento promedio por hectárea fue de 10 quintales, por lo que el ingreso promedio se ubicó en \$9,200 pesos por hectárea, en otras palabras, los ingresos fueron menores a los costos

El propósito del presente documento es presentar un panorama de los costos de producción del cultivo, en una región productora para café de altura del Estado de México, San Andrés de los Gama y comparar estos costos, como son con otras regiones productoras importantes de la república mexicana como son los estados de Chiapas, Puebla y Veracruz, dado que a pesar que no figura entre los principales estados productores, para la región representa un impulso más a la economía regional

Debemos considerar que el estado de México no aparece entre los estados productores de café, aun con esta situación, se reporta por medio de su secretaria de desarrollo agropecuario una producción anual de 650 toneladas y se estima un potencial de producción por hectárea aplicando tecnología que alcanzaría 2,5 ton/ha.(Sedagro 2019).

### Antecedentes de café en San Andrés de los Gama

La cultura del café en México en su consumo ha aumentado en los últimos años como a nivel mundial, sin embargo, nuestro país tiene el quinto lugar en producción de café, después de Brasil, Colombia, Indonesia y Vietnam, y el primer lugar en producción de café orgánico. Este cultivo de café llegó a México a finales del siglo XVIII, procedente de Europa, a su llegada se adoptó en las zonas tropicales del país en donde el clima es mayormente idóneo para la producción de éste. Los estados en donde se produce con éxito son Chiapas, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Veracruz e Hidalgo.

El estado de México no se reconoce como cafeticultor y es de los estados que mejor café produce, México está dentro de los primeros 5 mejores lugares en la taza de excelencia, Cup of Excellence México entregó a productores de Edomex, el tercer y cuarto puesto del certamen, que corresponden para la Finca La Teja y Finca La Ilusión, recibieron sus preseas por obtener más de 90 puntos Q en la cata internacional

En 1954 se introdujo el café en San Andrés de los Gama mediante huertas de traspatio, para consumo de las propias familias y derivado de la vasta producción de este grano se comenzó a llevar al pueblo de Tejupilco a comercializarlo.

En el año 2002, El señor Cenobio Barrueta Rodríguez, la señora Camarina Francisca Morales Reza y seis de sus hijos reconocieron que la producción del café era una alternativa de negocio y se dieron a la tarea de investigar un proceso más efectivo de obtención y procesamiento del café y para ello se adquirió una maquina despulpadora,

un molino y una maquina tostadora. De manera simultánea se incrementaron los cultivos de café a un 150%;

En el año 2004, la empresa contaba con sobreproducción de café para los pocos mercados desarrollados aunado a la poca confiabilidad de los alrededores en el café de esa región, sin embargo siempre se tuvo la constancia y perseverancia, por lo que después de dos años se logró colocar en los mercados que habían sido rechazados.

En el año 2006, la empresa alcanzaba una producción anual de una tonelada y se le presenta otro reto, los precios del café estaban muy bajos, por lo que no era costearable venderlo y surge la idea de darle un valor agregado al producto y hacerlo más rentable.

En ese año se crea el primer producto de la familia “Café BARMOR”, la crema de café y se comienza la venta directa al consumidor abarcando todo el municipio de Temascaltepec, Tejupilco y Valle de Bravo.

Meses después desarrollan el licor de café; los chocolates con café en grano y café molido; los malvaviscos cubiertos con chocolate y café; los bombones de capuchino y vainilla sobre una cubierta de chocolate.

En el año 2007, se desarrolla la marca y se comienza a vender a través de la tienda del Instituto de Investigación y Fomento de las Artesanías del Estado de México (IIFAEM), y a través de su apoyo se obtiene el registro de marca “CAFÉ BARMOR” y se constituyen de manera formal bajo el nombre de “Asociación de Productores de Café BARMOR de San Andrés de los Gama, S. De R.L. de MI. ART.”

En 2008 el IIFAEM invita a la empresa a participar en diversas ferias artesanales nacionales como “LA CUMBRE DE TOLUCA”, “LA FERIA NACIONAL DE ZACATECAS”, “LA FERIA DE SAN MARCOS” en Aguas Calientes, la feria de Texcoco “FERIA DEL CABALLO”, “LA FERIA DEL CHOCOLATE” en Villa Hermosa Tabasco, por mencionar algunas, mismas a las que participa la empresa de manera constante.

En el 2009 se comienza a trabajar con la incubadora de la UAEM en Temascaltepec, con el objetivo de fortalecer a la empresa y crecer en la parte productiva y comercial. En ese mismo año se obtiene el código de barras del licor de café, crema de café y de los chocolates; los marbetes para las bebidas y las tablas nutrimentales para la crema de café y los chocolates.

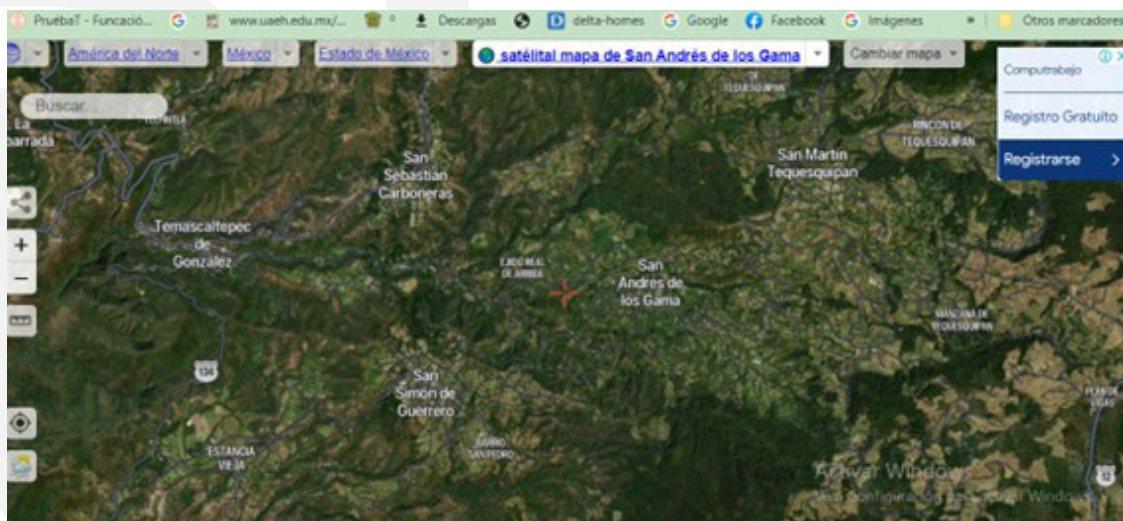
En el año 2013, se logra entrar a la cadena regional de Súper Compras y con Liverpool con los chocolates. En agosto de 2014, Café Barmor participó en la feria internacional “CUMBRE LATINOAMERICANA DEL CAFÉ” y en un encuentro de negocios en Guadalajara, eventos realizados por la “ANTAD” y otro por México, respectivamente. Derivado de la participación en esa feria se contactó a un canadiense para la posible exportación de algunos productos, actualmente se está realizando el seguimiento a dicha negociación (Barrueta E., 2022).

## Materiales y Métodos

### Ubicación: Localización geográfica

Se encuentra en el área sur del Estado de México, ligeramente hacia el sudeste de Toluca, en las coordenadas geográficas 100°02'™ longitud oeste y 19°03' de latitud norte. A una altura de 1,740 metros sobre el nivel del mar.

Colinda al norte con Valle de Bravo y Amanalco de Becerra; al sur con Tejupilco, San Simón de Guerrero y Texcaltitlán; al este con Zinacantepec y Coatepec Harinas; al Oeste con Zacazonapan y Tejupilco. La distancia a la capital del estado es de 66 kilómetros y de 140 km al Distrito Federal.



### Población

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI (2020), se puede observar que el municipio de Temascaltepec, en la localidad San Andrés de los Gama, Estado de México, cuenta con una población total de 1394 habitantes, donde la población femenina representa el 52% y el resto (48%) es población masculina. De acuerdo con el Cuadro1 su población se distribuye en las siguientes localidades.

Cuadro 1 Universo y Población de San Andrés de los Gama, Municipio de Temascaltepec, 2023

ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	Municipio	Clave	Localidad	Población Total	Población Femenina	Población Masculina
México	86	Temascaltepec	0027	San Andrés Delos Gama	1394	724	670
AÑO		Habitantes hombres		Habitantes mujeres		Total de Habitantes	
2020		724		670		1394	
2010		644		5671		1215	
2005		621		549		1212	

## Principales actividades económicas de San Andrés de los Gama

San Andrés de los Gama es muy favorable tiene un clima templado y se encuentra a una altura de 2100 msnm aunado que se encuentra a las faldas del volcán Xinantecatl-

**Agricultura:** Dentro de las que más se destacan la agricultura ya que se da el café, aguacate, durazno, chicharo, limón, granadas, calabaza, frijol, flor polar y rosas; de acuerdo a la temporada aunque han estado introduciendo nuevos cultivos como col de brúcela, maracuyá, aceitunas entre otros.

**Comercialización:** Productos frutícolas, gastronómica y ganadera, en principal el aguacate es la fruta que se mas se comercializa.

**Jornaleros:** La jornada de los empleados es aproximadamente entre 6 a 8 horas de trabajo, para cualquier tipo de trabajo de campo o ya sea productora o ganadera.

**Apicultura:** Los agricultores se han interesado por la importancia que tienen las abejas para polinizar cerca del 70% de todos los diferentes cultivos de la región.

**Ganadería y animales de traspatio:** San Andrés de los Gama es una comunidad apta para la cría de todo tipo de animales como: gallinas, ovinos y porcinos.

**Explotación forestal:** En los últimos meses la explotación forestal se ha salido de control, usando los terrenos para la agricultura.

**Minería:** Se encuentra una mina conocida como “El Rincón”, ubicada en la comunidad el Real de Arriba, Temascaltepec la cual se encuentra temporalmente cerrada

**Artesanía:** Rosquetes (pan de muerto que se elabora en el mes de octubre a noviembre, elaborados por distintos productores de pan) y productos derivados de café BARMOR.

**Acopio:** La micro empresa BARMOR se abastece de café de otros productores ajenos del mismo municipio, al año se adquieren cerca de dos toneladas de café para su producción.

**Turismo:** Recorridos a la huerta cafetalera BARMOR ( se explica el proceso del café, sus derivados y las demostraciones de cómo funciona su maquinaria), y al final una visita al criadero de venados en el municipio de Temascaltepec.

## Muestra

Se utilizo un muestreo aleatorio entre los miembros de la comunidad de cafeticultores de san Andrés de los Gama, la muestra eligió de 150 productores a 20 más representativos por su superficie sembrada y volumen de producción.

Para esto se utilizó el Muestreo aleatorio simple, el cual se caracteriza porque cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido. Si se dispone de una lista de los elementos de la población, la selección de una muestra aleatoria simple

es muy sencilla. Supongamos que numeramos los elementos de la población de 1 a N, una muestra aleatoria simple puede obtenerse colocando N bolas numeradas en una caja, mezclándolas, y extrayendo n de ella, o bien, también puede utilizarse una tabla de números aleatorios, ordenador o simple calculadora de mano (Morillas, 2022).

Se selecciona una muestra de tamaño n de una población de N unidades, cada elemento tiene una probabilidad de inclusión igual y conocida de  $n/N$ .

### Método

La presente investigación es descriptiva. El análisis de fuentes secundarias se llevó a cabo a partir del análisis los costos de acuerdo a la metodología utilizada por la Institución FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la agricultura) de México, la cual calcula los costos de dos formas: una primera de establecimiento y una segunda de Producción que es la que se utilizara en este estudio.. La recopilación de fuentes se llevó a cabo a partir de la aplicación de un cuestionario a los productores de café con el sistema de producción convencional y orgánico. con el objetivo de identificar los costos de producción del café convencional y orgánico por etapas en donde se preguntó los costos que genera desde su cosecha hasta el momento de comercialización de su café costos que estos conllevan. Realizando una vez obtenida la información se determinarían porcentajes de los costos y de ahí se obtienen indicadores específicos para los costos.

### Variables

Las variables para utilizar en este estudio de costos serán las siguientes: de

Las variables independientes son las causas de los cambios que se producen en la variable dependiente.

Variable (s) Independiente ( x ) = semilla, planta, fertilizante, labores culturales, }  
Impuestos, pesticidas. Riego, sombreado, etc

Las variables dependientes son los efectos de los eventos considerados como variables independientes

Variable(s) Dependiente ( y ) = Rendimiento de café, Costo de Producción

Esta se evalúa con el instrumento de muestreo, en este caso, un cuestionario.

### Instrumento

La forma más simple de utilizar un instrumento como recurso que el investigador utiliza para abordar el problema y extraer información de lo que se pretende estudiar



La encuesta en este estudio es el instrumento que nos permite obtener los valores de las variables definidas costos , rendimiento, y su causas costo de fertilizante, mano de obra labores culturales, pesticidas, mano de obra riego etc; Este instrumento se aplico en productores representativos de la comunidad productora de café San Andrés de los Gama durante el inicio de 2023.

### Resultados y discusión

En el cuadro 2, se muestran los costos de acuerdo al Formato de FIRA para el establecimiento o siembra en el cultivo de café. De la misma manera se presentan los costos de establecimiento de café para los estados productores de Veracruz, Puebla y Chiapas. Se observa que los costos de siembra en primer lugar y después los de fertilización son los de mayor valor en el establecimiento, por costo de la planta y costo del fertilizantes junto con la mano de obra en estas mismas actividades. Después con menor valor los costos de labores culturales, y control de plagas. Se nota que hay una determinada uniformidad en costos de establecimiento tanto para San Andrés, como para los estados citados por FIRA.

Cuadro. 2. Costos de establecimiento en café San Andrés, Municipio de Temascaltepec. 2023

CONCEPTO	VERACRUZ	PUEBLA	CHIAPAS	SAN ANDRES EDO MEX
	\$	\$	\$	\$
PREP TERRENO	8,600.00	3,000.00	3,500.00	4,500.00
SIEMBRA	23,498.00	26,478.00	25,000.00	23,000.00
FERTILIZACIÓN	16,530.00	7,504.00	16,465.00	12,000.00
LAB CULTURALES	3,410.00	6,720.00	2,550.00	5,600.00
RIEGO	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTROL PLAGAS	0.00	1,102.00	3,636.00	4,670.00
COSEHA SELECC E Y EMP	0.00	0.00	14,000.00	0.00
COMERCIALIZACION	0.00	0.00	0.00	0.00
DIVERSOS	2,261.00	0.00	589.00	500.00
IMPUESTOS	20,541.00	29,278.00	4,246.00	5,300.00
<b>TOTAL</b>	<b>74,840.00</b>	<b>74,082.00</b>	<b>69,986.00</b>	<b>55,570.00</b>

De manera similar en el cuadro 3 se presenta bajo el mismo formato los costos de producción para el cultivo de café en San Andrés de los Gama en contraste con tres de los principales estados productores de café en México reportados por FIRA , Banco de México ( 2022)

Cuadro 3. Costos de producción de café en San Andrés; Mpio. de Temascaltepec estado de México. 2023

CONCEPTO	SAN ANDRES			
	VERACRUZ	PUEBLA	CHIAPAS	EDO DE MEX
	\$	\$	\$	\$
PREPARACION TERRENO	0.00	0.00	0.00	0.00
SIEMBRA	0.00	0.00	1,488.00	0.00
FERTILIZACION	15,550.00	4,276.00	17,080.00	9,400.00
LABORES CULTURALES	5,400.00	1,850.00	3,060.00	7,000.00
RIEGO	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTROL DE PLAG Y ENF.	3,280.00	1,963.00	3,733.00	3,500.00
COSECHA SELEC Y EMP.	16,600.00	11,676.00	16,700.00	12,000.00
COMERCIALIZACIÓN	0.00	0.00	2,170.00	0.00
DIVERSOS	567.00	1,105.00	870.00	900.00
IMPUESTOS	3,522.00	1,519.00	3,848.00	3,500.00
	<b>44,919.00</b>	<b>22,389.00</b>	<b>48,949.00</b>	<b>36,300.00</b>

En este sentido en la fase de producción se muestran diferencias entre los costos de San Andrés del Estado de México, menores a los reportados en los estados de Veracruz, y Chiapas. y mayores que los del Estado de Puebla.

El cuadro 4 nos muestra la representación de los costos de producción en porcentaje, observándose que los mayores costos representados corresponden a la cosecha, le siguen la fertilización y al final las labores culturales.

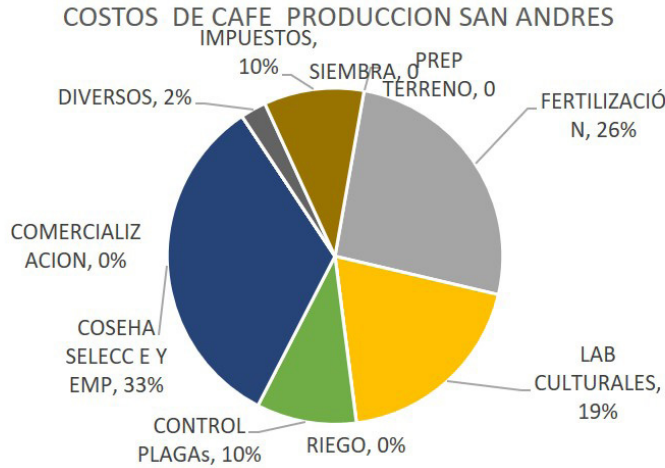
Es de notar que los impuestos en todos los estados varían ente un 8 a 10 %

Cuadro 4. Contribución en porcentaje factores de producción de café San Andrés, 2023

CONCEPTOS	VERACRUZ	PUEBLA	CHIA'PAS	SAN ANDRES
PREP TERRENO	0	0	0.00	0
SIEMBRA	0	0	0.0	0
FERTILIZACIÓN	35%	19%	35%	26%
LAB CULTURALES	12%	8%	6%	19%
RIEGO	0%	0%	0%	0%
CONTROL PLAGAS	7%	9%	8%	10%
COSEHA SELECC E Y EMP-	37%	52%	34%	33%
COMERCIALIZACION	0%	0%	4%	0%
DIVERSOS	1%	5%	2%	2%
IMPUESTOS	8%	7%	8%	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.00%</b>

Y la representación gráfica de los costos de producción en porcentaje, se presenta en la figura 1

Figura 1 Representación de los costos de establecimiento de San Andrés; Temascaltepec, Mex, 2023



En el siguiente cuadro el número 5, se presenta el valor correspondiente a cereza verde, pergamino y de grano tostado con el valor que alcanzan en el mercado local de San Andrés Temascaltepec, y su valor en pesos de cada una de las fases del producto de café. Se muestra que el valor va aumentando desde cereza verde ( \$22,000.00 ) con un rendimiento de 1700 kg /ha. Después ya con menor kilogramos de rendimiento en pergamino( 600 kg /ha ) llega a un valor de \$ 72,000.0 y ya en grano tostado en menor número de kilos debido al proceso de producción se tienen 580 kg con un valor de 185,600.,00

El comportamiento de los precios en los tres estados de comparación es mayor para cereza verde en Veracruz \$ 24,180. para pergamino alcanza un valor de 111,600.00 y ya para café tostado el valor de la producción reportado en este estado llegaría a \$192,000,00. Para Puebla los valores son menores que los de San Andrés, Chiapas y Veracruz. Y Veracruz y San Andrés presentan valores similares en los tres tipos de tratamiento del grano de café.

Cuadro 5. Valor en pesos del rendimiento de café, cereza, pergamino y tostado. San Andrés Temascaltepec 2023.

	VERACRUZ		PUEBLA		CHIAPAS		SAN ANDRES	
RENDIMIENTO CEREZA	KG	\$13.00	KG	\$19,370.00	KG	\$22,880.00	KG	\$22,100.00
	1,860	\$24,180.00	1490	\$19,370.00	1760	\$22,880.00	1700	\$22,100.00
PERGAMINO		\$120.00		\$88,920.00		\$94,800.00		\$72,000.00
	930	\$111,600.00	741	\$88,920.00	790	\$94,800.00	600	\$72,000.00
TOSTADO		\$320.00		\$144,000.00		\$179,200.00		\$185,600.00
	600	\$192,000.00	450	\$144,000.00	560	\$179,200.00	580	\$185,600.00

Al respecto de los costos Cruz C. (2022) nos señala que los costos de café orgánico versus cultivo tradicional presentan costos más elevados en el estado de Veracruz, así reporta un costo total para café tradicional de 4,760, y para café orgánico reporta \$10,160.0 Mas aun en el mismo sentido ya con diversos gastos el café tradicional es reportado por

la misma autora en tradicional \$ 11,716.5<sup>0</sup> y para orgánico llega a \$21, 646. Los cuales incluyen gastos de corte y transporte. Y tomando en cuenta los precios del café tradicional a \$5.50 y el orgánico a \$8.68 on producciones respectivas de 2,947 kg /ha y 3,931 kg /ha , alcanzan ingreso por \$16,266.0 y \$32,234. Y restando los costos de producción se alcanzan ganancias de \$5.050 y \$10,608.18 en tradicional y orgánico.

En el Cuadro 6. con los datos de cuadros anteriores respecto producción, Precio Promedio ( obtenidos de diversas Instituciones (SNIM, SIAP etc.), se obtiene los ingreso y al restarle los costos de producción nos señalan la ganancia en café cereza, pergamino y tostado.

Cuadro 6. Ganancia del cultivo de café. en Cereza, Pergamino y Tostado. San Andrés 2023

Concepto	C	Veracruz			Puebla		
		P	T	C	P	T	
Rendimiento kg	1860	930	600	1490	741	450	
Precio Prom. \$	19	65	250	19	65	250	
Ingresos \$	35,340	60,450	150,000	28,310	48,165	112,500	
Costos \$	44,919	44,919	44,919	22.389	22.389	22.389	
<b>Ganancia \$</b>	<b>- 9,579</b>	<b>15, 531</b>	<b>105,081</b>	<b>5,921</b>	<b>25,776</b>	<b>90,111</b>	

Concepto	C	Chapas			S And.		
		P	T	C	P	T	
Rendimiento kg	1760	796	560	1700	600	580	
Precio Prom. \$	19	65	250	19	65	250	
Ingresos \$	33,440	51,740	140,000	32,300	39,000	145,000	
Costos \$	48,949	48,949	48,949	36,300	36,300	36,300	
<b>Ganancia \$</b>	<b>-15,509</b>	<b>2,791</b>	<b>91,051</b>	<b>-4,000</b>	<b>2,700</b>	<b>108,700</b>	

C= Cereza verde P= Café Pergamino T = Café Tostado

En este panorama de acuerdo con los datos obtenidos de FIRA y de encuesta directa de San Andrés, se calculó la ganancia (cuadro 6) para los tres situaciones una vez realizada la cosecha. Donde se observa que las ganancias son favorables para café pergamino y tostado.

### Conclusiones

Los costos de establecimiento de café en San Andrés de los Gama, en el Municipio de Temascaltepec resultaron menores que los aplicados en los estados de Veracruz, Chiapas y mayores que los de Puebla.

Para la fase de siembra las actividades que más contribuyeron al costo, son la siembra con un 41%, le sigue la fertilización con un 22%, enseguida las labores culturales y los impuestos cada una con 10% respectivamente.

Para la época de producción las contribuciones de las actividades a los costos se comportan de la siguiente manera; la actividad de cosecha contribuye con un 33%. Después la fertilización con un 26%, en tercer lugar, actividades culturales con 19%

Consecuencia de los precios y costos las ganancias que se obtienen en el cultivo de café son más seguras en la fase de procesamiento del café pergamino y tostado tanto para San Andrés como en los estados de Veracruz, Puebla y Chiapas con los cuales se realizaron las comparaciones.

### Referencias citadas

- Asociación Bancaria de Guatemala. (2014) Recuperado el 08 de Diciembre de 2014, de: <http://www.abg.org.gt/pdfs/diciembre2012/SECTOR%201%20CAFE%20DICIEMBRE%202012.pdf>
- Barrueta E., (2022). Panorama del café en Temascaltepec, Edo de México, Tesis de Licenciatura, Unidad Académica Profesional Tejupilco. Lic. en Administración. Caravella Coffe (2023). Whw make your coffee.. recuperado de <https://caravella.coffe>.
- Cruz, C. C; Osorio V. GE; Cuacua H, P. (2020). Análisis de costos de producción del café orgánico y convencional, en el estado de Veracruz en el sistema de comercialización de comercio justo. Universidad Politécnica de Huatusco. Recuperado de <https://ru.ñec.unam.mx/4247/1/1-Vol2.parte1>
- García, Cortez. E.I. (2023) Innovación del Modelo de negocio de diurecto al origen SPR DE RL para acceder al mercado de café de especialidad México. Recuperado de: <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/e2fc0f6d-5905-47c3—b31e-1b355e5d434>
- López, É., & Caamal, I. (2007). Los costos de producción del café orgánico del estado de Chiapas y el precio justo en el mercado internacional. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, 175-198.M
- Morillas, A., (2022) Muestreo en Poblaciones finitas. Notas de Muestreo. Recuperado de: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57858943/Apuntes\\_Muestreo-libre.pdf?1543255228=&response-content-disposition=inlin](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57858943/Apuntes_Muestreo-libre.pdf?1543255228=&response-content-disposition=inlin).
- Peca (2023). Grower Education Program. Recuperate de Caravella. coffe/what-is-peca/
- Sedagro, (2019) Datos estadísticos de producción de café. Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Conjunto Codagem Metepec, México.
- Sadegjian (2008). Optimización del uso de fertilizantes para el cultivo de café.. Guia Práctica Boletín técnico Num 32. Cenicafe.

## Rasgos típicos y socioeconómicos en rebaños ovinos de tipo familiar en una región silvopastoril de la Mixteca Poblana

### Typical and socioeconomic traits in family-type sheep herds in a silvopastoral region of the Mixteca Poblana

Hernández Hernández, Jorge Ezequiel<sup>1\*</sup>; Andrade Vázquez, Fernando<sup>1</sup>; Cruz Aviña, Juan Ricardo<sup>1</sup>; Camacho Ronquillo, Julio Cesar<sup>1</sup>; Utrera Quintana, Fernando<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*ovichiv\_05@yahoo.com

#### Resumen

**E**l presente trabajo, exterioriza rasgos típicos y socioeconómicos en seis rebaños ovinos de tipo familiar en condiciones silvopastoriles en una región de la Mixteca Poblana en México. Aspectos zootécnicos, sociales y económicos repercuten en estos rebaños de producción silvopastoril en la Mixteca Poblana. Sobresalen el tipo de alimentación natural arbóreo-arbustivo, lo cual disminuye sus costos de producción en este pequeño rumiante (ovino); lo cual hace rentable, su finalización a través de su comercialización y mercadeo local y regional en la provincia de Puebla en México. Por otro lado, es importante señalar, una fuerte migración de jóvenes a los Estados Unidos de Norteamérica, por falta de programas y proyectos agropecuarios, de salud, empleo, educación y deporte. Creando un trabajo con respecto al manejo de estos rebaños ovinos, en manos de mujeres y niños que han sido abandonados por esta migración en la región Mixteca. Si se toman en cuenta estas líneas socioeconómicas y políticas en los actuales programas gubernamentales, institutos y universidades de investigación; introduciendo y vinculando, la adopción de tecnologías y técnicas regionales e innovadoras en las áreas silvopastoriles de la mixteca poblana, donde se encuentran los ROF (Rebaños Ovinos Familiares), se puede sustentar el desarrollo y bienestar de los productores de ovinos mixtecos en México. Donde se encontró una media estadística con respecto al beneficio neto por ovino comercializado en \$ 2,020.00 pesos, un equivalente a 109 USD.

#### Palabras clave

Ovinos, manejo, costos, producción, socioeconomía.

## Abstract

The present work externalizes typical and socioeconomic traits in six family-type sheep herds under silvopastoral conditions in a region of the Mixteca Poblana in Mexico. Zoo-technical, social and economic aspects affect these herds of silvopastoral production in the Mixteca Poblana. The type of natural arboreal-shrub feeding stands out, which decreases its production costs in this small ruminant (sheep); which makes its completion profitable through its commercialization and local and regional marketing in the province of Puebla in Mexico. On the other hand, it is important to point out a strong migration of young people to the United States of America, due to the lack of agricultural, health, employment, education and sports programs and projects. Creating a job regarding the management of these sheep herds, in the hands of women and children who have been abandoned by this migration in the Mixteca region. If these socioeconomic and political lines are taken into account in current government programs, research institutes and universities; Introducing and linking the adoption of regional and innovative technologies and techniques in the silvopastoral areas of the Mixteca poblana, where the ROF (Family Sheep Flocks) are located, the development and well-being of Mixtec sheep producers in Mexico can be supported. Where a statistical average was found with respect to the net benefit per sheep marketed at \$2,020.00 pesos, an equivalent to 109 USD.

## Keywords

Sheep, management, costs, production, socioeconomics

## Introducción

La especie ovina tuvo un papel fundamental en el desarrollo social y cultural de la especie humana, su versatilidad productiva (carne, leche, lana, cuero), y la ayuda de otras especies en el trabajo como el caballo o los bovinos, aspecto con el que no contaron los camélidos sudamericanos, la hicieron una especie básica en el desarrollo de imperios, como el Romano, el Turco o el Español, y un apoyo fundamental en la colonización de las “nuevas” tierras (Sañudo, 2011), En el sector de los pequeños rumiantes existe un gran interés en medir y mejorar sus sistemas de producción y desempeño ambiental, pues poseen una gran adaptabilidad y habitan distintos ecosistemas, con una gran biodiversidad de recursos alimenticios, el pastoreo genera beneficios económico-productivos y medio ambientales (Chávez-Espinoza *et al.*, 2022).

Los sistemas de producción de pequeños rumiantes como las ovejas, representan un importante recurso productivo en muchos países del mundo, Además, producen efectos beneficiosos sobre el medio ambiente, ya que ciertas intervenciones que se están realizando en el sector para mantener rentable y sostenible su aprovechamiento (Haenlein, 2001).

Los sistemas de producción de pequeños rumiantes, principalmente la cría de ovinos (ovinocultura), que incluye a los carneros, ovejas y borregos, muestran grandes coincidencias en los distintos países donde se desarrollan, principalmente en medios con difícil orografía y clima extremo; en éstos, incluyendo a México, los terrenos son abruptos o áridos y por lo tanto, menos aptos para otras actividades agropecuarias (Bobadilla y Pera, 2019).

En México, la ovinocultura se desarrolla en diferentes regiones y está condicionada por la disponibilidad de recursos y el mercado (Pérez-Hernández *et al.*, 2011; Ortiz-Plata *et al.*, 2012; Partida de la Peña *et al.*, 2013). La dimensión de la explotación está determinada por las condiciones socioeconómicas, el acceso a tierra, la disponibilidad de insumos y la tecnología utilizada (De Lucas Tron *et al.*, 2003); estos factores impiden satisfacer la demanda nacional de carne (Partida de la Peña *et al.*, 2009). Por ejemplo, el centro del país predomina el sistema de producción extensivo de zonas rurales de montaña, sierra y valles. En este tipo de unidades de producción el objetivo de la producción es el ahorro y la capitalización de la unidad de producción. El tipo genético de los ovinos son cruces de Suffolk, Criollos y otras razas (Vázquez-Martínez *et al.*, 2009).

La alimentación del rebaño depende de la vegetación natural y residuos de las cosechas de la agricultura de temporal (Galaviz-Rodríguez *et al.*, 2011). La mano de obra es de tipo familiar y se emplea en el manejo del rebaño (Pérez-Hernández *et al.*, 2011). El principal producto comercializado son corderos para abasto (Partida de la Peña *et al.*, 2009; Mondragón *et al.*, 2014) y pie de cría (Vázquez-Martínez *et al.*, 2009). Sin embargo, actualmente el sistema silvopastoril (SSP) integra altas densidades de árboles y arbustos forrajeros, para incrementar la productividad y mejorar la calidad nutricional del forraje, buscando ser productivo durante todo el año bajo un manejo adecuado en la producción ovina en el país (Chávez-Espinoza *et al.*, 2022).

Algunos estudios indican que existe diferencia en las formas de producir ovinos y en los beneficios que obtiene la familia (Vázquez *et al.*, 2018). Como una forma de diferenciar los sistemas de producción se establecen tipologías de productores a partir de la distribución geográfica, los cambios en las prácticas de manejo y en la escala de producción (Pérez *et al.*, 2011). La tipología de explotaciones ganaderas es parte del enfoque de sistemas, que agrupa a las unidades de producción de la forma más homogénea posible para su análisis y para realizar acciones de desarrollo. La tipificación es un trabajo sencillo y de utilidad práctica para promover acciones de organización y participación de productores (Köbrich *et al.*, 2003).

La ganadería en México como es el caso de los ovinos y principalmente en las regiones tropicales, en ocasiones es altamente dependiente en insumos y tecnologías externas a la unidad de producción, a la región y al entorno en que se desarrolla, requiere de una base científica acorde a los recursos propios del productor, idiosincrasia y educación cultural a la prioridad que el propio mercado local, regional o nacional exige (Hernández, 2006). Los ovinos se consideran nichos de oportunidad de mercado en México dado que la demanda de su carne supera la oferta actual (Menocal-Solórzano y Pickering-López, 2006), considerándose por ello que su producción puede ser una fuente alternativa de ingresos para los habitantes del sector rural (Martínez-Partida *et al.*, 2011). Este escenario en la producción



ovina tiene que ir actualmente acompañado de una nueva educación ambiental de todos los sectores involucrados en la producción de estos pequeños rumiantes (Palma, 2016).

El valor de la producción ovina en México, se debe a la principal transformación de tipo empresarial en todos los niveles productivos; como es el caso de grandes, medianos y pequeños productores (De la Cruz, 2004). El compromiso es buscar estrategias que aporten los elementos necesarios para obtener sistemas silvopastoriles, sostenibles, productivos y económicamente rentables (Salas *et al.*, 2013; Hernández *et al.*, 2022).

Los sistemas silvopastoriles con ovinos y otras especies domesticas son promisorios y con gran potencial socioeconómico, pero además dentro de un contexto de sustentabilidad productiva y ambiental; todos los países, donde se puedan aplicar este tipo de tecnologías y sistemas de producción serian la respuesta para crear el escenario de la producción sustentable y real para la crianza de animales (Polla, 2020).

La importancia que tiene actualmente la ovinocultura en México, se debe a la principal transformación de tipo empresarial en todos los niveles productivos; como es el caso de grandes, medianos y pequeños productores (De la Cruz, 2004). Sin embargo, es esencial desviar la atención a las áreas productivas bajo condiciones silvopastoriles, siendo el caso de la Mixteca Poblana (Franco *et al.*, 2006). Donde la presencia de plantas arbóreo-arbustivas como es el caso de las leguminosas, son un banco de proteína natural a bajo costo; lo cual hace, una alternativa rentable en la alimentación de estos pequeños rumiantes a unidades de producción familiar en la mixteca poblana (Hernández, 2006).

De esta manera los Rebaños Ovinos Familiares (ROF), siguen siendo la célula domestica de tipo rural o campesina, que promueven más del 80% de la población de ovinos en nuestro país (Hernández *et al.*, 2004; Romero, 2004). Por ello se considera necesario conocer componentes o características productivas que impactan en la mejora del ingreso y capitalización de los productores, los cuales están relacionados al uso de tecnologías apropiadas entre las que destacan los calendarios de manejo, la reproducción, la sanidad, la alimentación y las prácticas económico- administrativas (Martínez-Partida, 2011; Hernández *et al.*, 2022).

La producción de pequeños rumiantes juega un papel socioeconómico importante, ayuda en la gestión de los ecosistemas para conservar la biodiversidad y proporciona productos especializados para cada mercado (3). Su conocimiento influye en los resultados sobre animales producidos, mortalidad, crecimiento y en las épocas que sus productos se ofertan en el mercado, los cuales se reflejan directamente en los beneficios económicos como consecuencia de la venta de los productos de estas especies animales (Hernández *et al.*, 2022). El objetivo de este trabajo fue: Distinguir los rasgos típicos y económicos en rebaños ovinos de tipo familiar en una región silvopastoril en la Mixteca Poblana.

## Materiales y Métodos

### Localización del estudio

El nombre mixteco, empleado históricamente por la población mexicana, designa a un grupo indígena y también a un conjunto de lenguas indígenas estrechamente relacionadas

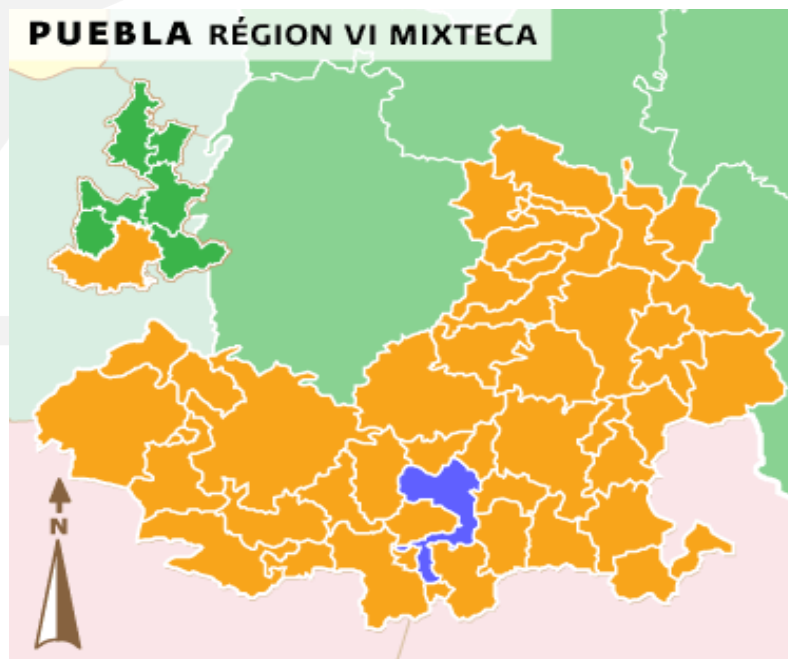
entre sí. Dicho nombre es la forma castellanizada mixteca, que en náhuatl significa **“personas de las nubes”**. La Mixteca poblana se localiza al sur del estado de Puebla, colinda al este con la región denominada Sierra Negra y al sur con los estados de Oaxaca, Guerrero y Morelos. Esta región ha sido considerada como “la cuna de las lenguas otomangues, así como del maíz y con ello de la agricultura mesoamericana (Gallardo, 2021). Ha sido una región pluriétnica y pluricultural donde habitan nahuas, mixtecos, mazatecos, popolocas y mestizos (Gámez, 2001).

Se caracterizó por ser punto de contacto de diversos pueblos mesoamericanos, lo que propició el intercambio de productos, de migraciones y conquistas, así como la formación de unidades sociopolíticas. Hoy la Mixteca poblana es una de las regiones con grandes contrastes políticos y económicos, su centro es la ciudad de Tehuacán-Puebla, aquí se concentran la mayor parte de los servicios, industrias, comercio especializado, medios de comunicación e infraestructura educativa, en oposición con los municipios y localidades campesinas e indígenas que se destacan por su marginación y pobreza (Gallardo, 2021).

Por sus características geográficas es considerada parte de la Mixteca Baja, diferenciándose así de la Mixteca Alta, conformada por el noreste del Estado de Guerrero y el oeste del Estado de Oaxaca; y de La Mixteca de la Costa, que abarca territorio de los estados de Guerrero y Oaxaca. La Mixteca Poblana está conformada por 45 municipios (Hernández, 2006).

Este trabajo se realizó en dos comunidades de la región Mixteca de Puebla, pertenecientes al municipio de Piaxtla (Mapa 1); conocidas como Maninalcingo y Tehuaxtla. Estas comunidades se localizan al sureste del estado de Puebla en los paralelos 17° 59' 00” y 18° 12' 30” latitud norte, y los meridianos 98° 10' 54” y 98° 21' 36” latitud oeste (Inegi, 2000). La distancia aproximada de la ciudad de Puebla al municipio de Piaxtla es de 135 km.

Mapa 1. Municipio de Piaxtla marcado en color negro presente en la Mixteca Poblana



Cuentan las comunidades, con terrenos accidentados y una altitud variada entre los 700 a los 2000 m (Gómez *et al.*, 1996), la hidrografía está constituida por la cuenca de los ríos Acatlán y Mixteco, pertenecientes a la región alta de la cuenca del río Balsas (Guizar y Sánchez, 1991; Inegi, 2000; Hernández, 2006). La flora de la región de estudio, está dotada por selva baja caducifolia, selva baja caducifolia espinosa, vegetación xerófila (Foto 2), matorral con izotes, vegetación secundaria (arbórea-arbustiva), localizándose pequeñas áreas de bosque de encino y pastizales; la fauna está dada por venado, coyote, zorrillo, armadillo, iguanas, camaleón y serpiente de cascabel como principales especies (Inegi, 2000).

Foto 2. Las plantas xerofitas representantes de la flora Mixteca en Puebla



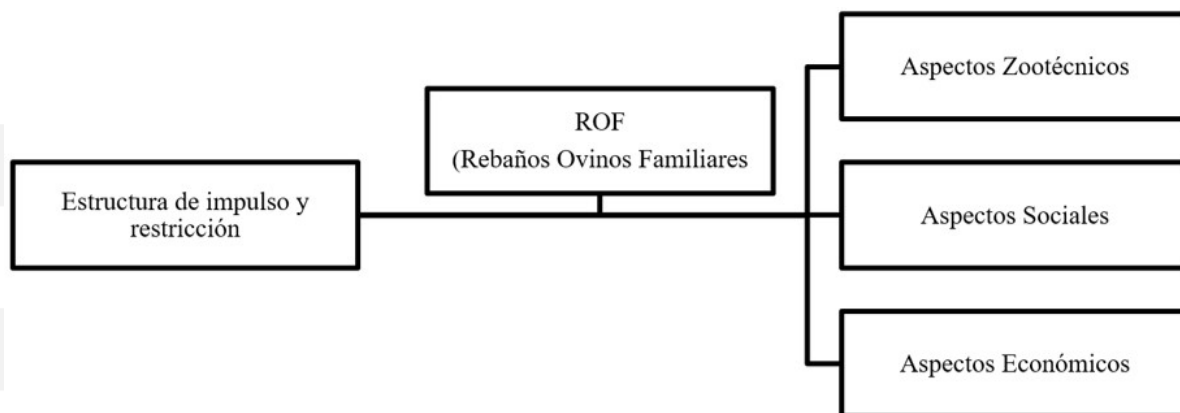
El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco muy cálido en época de seca, con precipitaciones pluviales que van de los 350 a los 800 mm, donde la temperatura promedio es de 23° C (Inegi, 2000). El tiempo de estudio fue de 6 meses (Septiembre 2019 a Febrero de 2020). Se utilizó un cuestionario-encuesta en forma de entrevista, donde se aplicó a 6 ROF (Rebaños Ovinos familiares); abarcando aspectos zootécnicos, sociales y económicos, basados en la propuesta realizada por Díaz de Rada (2005).

Los datos encuestados a través de la entrevista fueron ordenados y clasificados, para posteriormente aplicarles estadística descriptiva; a las variables, que integraron los apartados o aspectos zootécnicos y socioeconómicos considerados en el estudio. Se apoyó con el programa Excel (Microsoft Corp.) y el paquete estadístico SPSS 10.0 para Windows.

## Resultados y Discusión

El resultante de los rebaños ovinos familiares en la Mixteca poblana, con respecto a la información recopilada en el cuestionario encuesta; aplicado a los productores de ovinos de la región en estudio, encontró una estructura de impulso y restricción en el desarrollo productivo y socioeconómico de la ovinocultura Mixteca (Figura 1).

Figura 1. Estructura presente en los ROF de la Mixteca Poblana



Esta estructura sobrelleva a un escenario en la producción ovina de carácter familiar, sin embargo, es una empresa de ahorro y autoconsumo; que fortalece, su seguridad financiera en los ciclos críticos del año. Similar dato encuentra Hernández-Valenzuela (2019), al mencionar que la producción ovina no es la fuente principal de ingresos, pero es esencial en la economía familiar porque es un factor de seguridad financiera, que ningún otro componente productivo y económico puede suplir. Los sistemas de producción, entendidos como la población de unidades similares en su base de recursos, medios de vida y limitaciones (Madry *et al.*, 2013), pueden ser caracterizados a través de sus componentes estructurales, indicadores técnico-productivos y económicos.

La actividad de la producción ovina en la región Mixteca en Puebla, debe considerar sus características propias como unidades o rebaños de producción; donde, se consideren su tipología tecnológica, productiva y socioeconómica derivado del recurso humano. Tal y como lo establece Góngora *et al.* (2010), el dinamismo y los cambios de la producción ovina e investigación en México; deben considerar, rasgos y la genealogía de los productores con altos y escasos recurso, con el único objetivo de contar con una estructura productiva que incremente su bienestar socioeconómico, como se observa en la figura (1).

Se localizaron 6 Rebaños Ovinos Familiares en 2 comunidades del municipio de Piaxtla en la Mixteca Poblana, ver cuadro (1).

Cuadro 1. Identificación de los ROF y su mano de obra en las dos comunidades de la región en estudio

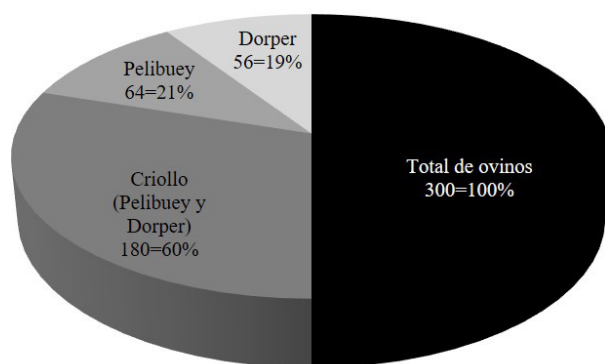
Nombre de los ROF	Comunidad	Número de ovinos	Mano de obra
La Loma	Tehuaxtla	46	Familiar
El Huisache	Tehuaxtla	42	Familiar
El Jagüey	Tehuaxtla	62	Particular
As de Oros	Maninalcingo	48	Familiar
La Piedra	Maninalcingo	58	Familiar
El Mezquite	Maninalcingo	44	Familiar

Como se observa en el cuadro 1, con respecto al número de ovinos el 66.6% corresponde a ROFs menores de 50, el 33.4% correspondió a los ROFs mayores de 50 cabezas.

Con respecto a la mano de obra el 83.3% correspondió a la fuerza laboral de tipo familiar, mientras que 16.7% fue para la mano de obra particular (contratada). Esto difiere a lo encontrado por Hernández-Bautista *et al.* (2022), en su información encuestada a 29 productores con un 100% en la fuerza de trabajo de tipo familiar.

Es importante señalar, que los 6 Rebaños Ovinos Familiares en la región Mixteca de Puebla, son de un genotipo ovino criollo, Pelibuey y Dorper como se observa en la figura (2).

Figura 2. Líneas raciales presentes en los ROFs de las dos comunidades del Municipio de Piaxtla en la Mixteca Poblana.



A pesar de la inclusión de genotipos ovinos en los sistemas de producción en esa región Mixteca, se sigue manteniendo rebaños criollos o locales sin ningún mejoramiento genético; pero que mantienen rasgos de productividad para su comercialización local y regional, adaptándose muy bien a los recursos propios de alimentación y rusticidad territorial. La introducción de razas comerciales, se denota la persistencia de ganado criollo; en este sentido, refieren que el uso de razas locales o criollas han sido adaptadas y conservadas por los pequeños productores, dado el uso sostenible de los cultivos propios del territorio que hacen estos animales, una fuente para la alimentación humana y animal; haciendo uso del territorio para desarrollar su actividad ganadera Díaz y Valencia (2014).

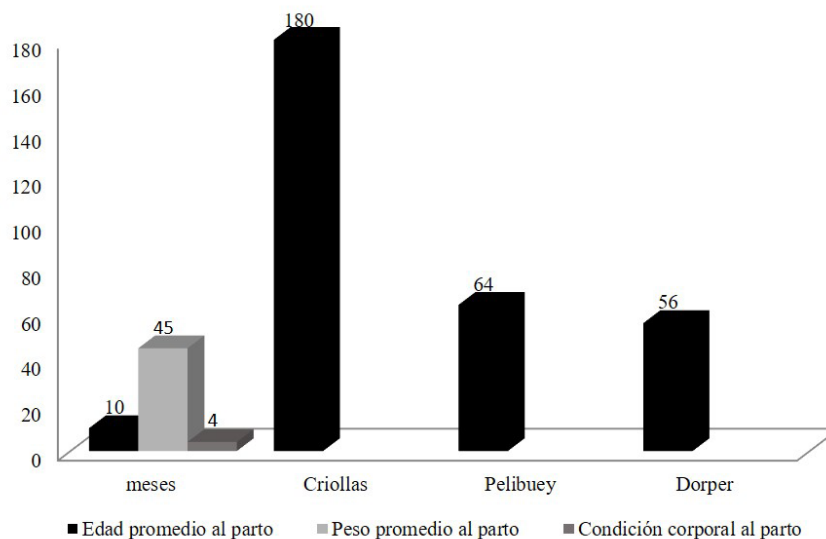
Estos ROF (rebaños ovinos familiares), producen ovinos criollos, se destacan cruza de Pelibuey con Dorper y Criollos; sin embargo es importante señalar, que en todo el país existe un bajo control en las actividades reproductivas y de mejora en las unidades de producción de productores ovinos de tipo familiar, tal y como lo señala Martínez *et al.* (2011), y en este estudio. El cuadro (2) nos muestra la suplementación de los ovinos en esa región Mixteca de Puebla.

Cuadro 2. Suplementación y componentes ofertados a los ROF de las comunidades de Tehuaxtla y Maninalcingo en la Mixteca Poblana

Nombre de los ROF	Tipo de alimentación durante el año	Suplementación durante el año	Forrajes que componen la suplementación	Otros alimentos (granos) ofertados en la suplementación
La Loma	Plantas arbóreo-arbustivas (caducifolias y perennes)	Permanente	Rastrojo de maíz, Pajas de soya, cacahuete y frijol	Maíz y frijol (60-110 g/día/ovino)
El Huisache		Permanente		
El Jagüey		Permanente		
As de Oros		Permanente		
La Piedra		Estiaje		
El Mezquite		Permanente		

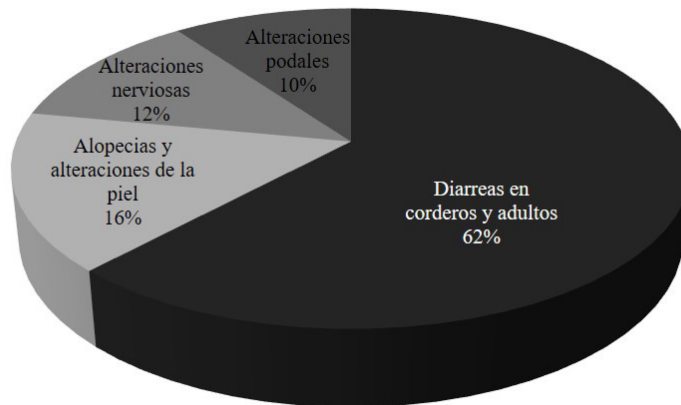
Es importante señalar el impacto alimentario a través de forrajes de tipo arbóreo-arbustivo, ya que sus costos de alimentación permanente de estos ovinos es de cero pesos, ya que las condiciones silvopastoriles sustentadas por las plantas caducifolias y perennes todo el año, favorecen los costos por alimentación al productor al no invertir en este rubro y obtener mejores ganancias en su producción; tal y como, lo establece Franco *et al.* (2005) en un estudio similar en caprinos de la Mixteca Oaxaqueña. La figura (3), determina la importancia que tiene algunas características reproductivas promedio en los ROF de la región estudiada.

Figura 3. Características reproductivas promedio de las hembras ovinas en los ROF de la Mixteca Poblana



El 100% con respecto a los programas de salud o medicina preventiva son nulos, por lo cual, se presentan porcentajes importantes en alteraciones de salud y bienestar en los ROF de Tehuaxtla y Maninalcingo (Figura 4).

Figura 4. Porcentajes de las principales alteraciones de salud en los ROF que afectan su bienestar en la Región Mixteca de Puebla.



Es importante señalar, que la edad reproductiva de las hembras va de los 8 a 10 meses y en el macho alcanzan 12 meses, con respecto a los problemas de salud; el 72% corresponden a diarreas en corderos y adultos, 16% caídas de pelo y alteraciones de la piel y el 12% a otras (cojeras, convulsiones, etc.), similares resultados encuentra Sánchez (2006), al no controlar y llevar un programa de medicina preventiva los MOF en la región silvopastoril del municipio de Piaxtla en las comunidades de Tehuaxtla y Maninalgingo pertenecientes a la mixteca poblana.

Con respecto a sus aspectos zootécnicos de estos ROF, se encontró que la identificación de sus ovinos es completamente nula en un 100% al no existir algún medio o elemento de esta (aretado, tatuado, muescado), en cuanto a la suplementación apenas se lleva a cabo en un 25% de los MOF; además carecen de programas de reproducción y mejoramiento genético, programas de salud al 100%. Esto se debe a que no existen programas específicos en la salud y bienestar ovina en los ROF, la falta de asesoramiento técnico y profesional es escaso en esta región Mixteca de Puebla; por lo cual el resultante es nulo en estos programas sanitarios, se deben revisar y aplicar las prácticas sanitarias adecuadas un mes o mes y medio antes de los partos, como la desparasitación interna y externa, el cuidado de las alteraciones pódales y la vacunación de la oveja en especial contra clostridiasis (Martínez *et al.*, 2010).

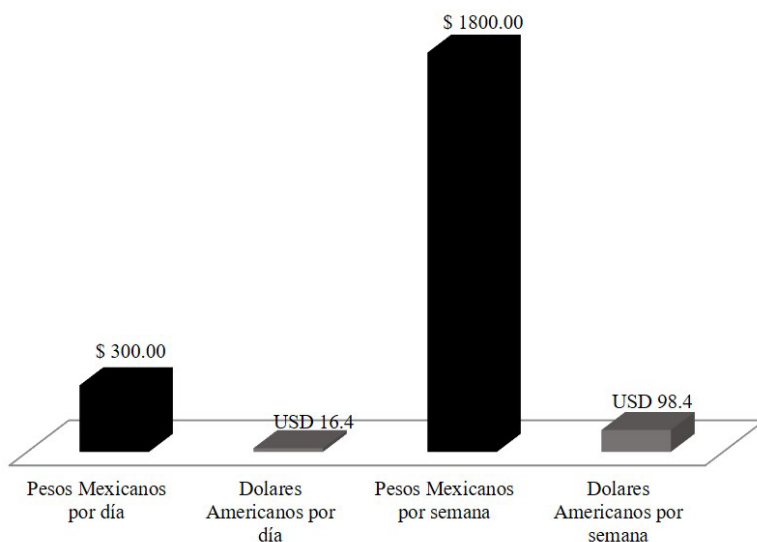
La práctica de cruzamientos terminales con sementales de razas lanadas con una aptitud cárnica marcada es una estrategia válida y adecuada para eficientizar la producción de corderos para el abasto en México, lo indicado, es hacerlo con razas puras o con F<sup>1</sup> materno, no supone un vigor híbrido si se usan ovejas o machos encastados con diversos porcentajes de genética, haciendo que esta práctica sea para generar corderos para el abasto y no para generar nuevas razas como lo establece Tortora (2007).

En lo que respecta a las características socioeconómicas, se encontró, que las comunidades y en buena parte de la Mixteca Poblana, los índices de vida son completamente difíciles, tanto en las oportunidades de empleo, educación, salud, vivienda, alimentación nivelada, salario digno, deporte y cultura; lo cual, ha originado un fuerte abandono de sus jóvenes de las comunidades de Tehusxtla y Maninalcingo a los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, y Metrópolis importantes en México. Resignando en esas comunidades estudiadas a niños, mujeres adultas y ancianos.

En relación a este indicador, el flujo de migrantes mexicanos en especial a New York es un fenómeno relativamente de antaño, y recientemente a Montreal y Toronto originado por una gran variedad de condiciones en los mercados de trabajo mexicano estadounidense y canadiense, pero fundamentalmente, debido a un proceso constante de deterioro en los niveles de vida, sobre todo en las zonas rurales de la Mixteca Poblana y de todo México (Rivera, 2004; Hernández, 2006) donde el Estado no ha podido dar respuestas aun (Contreras *et al.*, 2021).

A continuación en la figura (5), se observa el salario promedio diario otorgado en la jornada laboral a trabajadores del campo agrícola, en las comunidades de Tehuaxtla y Maninalcingo en el Municipio de Piaxtla perteneciente a la Mixteca Poblana.

Figura 5. Salario promedio por jornada laboral en la Mixteca Poblana



En cuanto a viviendas, es fundamental señalar que la construcción es de concreto y otros materiales (lamina, madera y piedra), no cuentan con programas de salud o seguro social como parte de los esquemas proporcionados por el gobierno del estado; de esto se refleja la falta de proyectos o programas de bienestar social, sobre todo en el sector agropecuario para fortalecer el desarrollo y la sostenibilidad de estas comunidades, a diferencia de lo hallado por Hernández-Vélez *et al.*(2005), donde caracteriza socioeconómicamente y técnicamente un grupo de ovinocultores en la sierra oriente del estado de



Puebla; encontrando, que de los 11 productores caracterizados, el 100% tiene la modalidad de grupo colectivo y de seguro social (particular o gubernamental), lo cual hace más sustentable esa región, con la única desventaja de sus costos de alimentación que son más altos, por la compra de granos para la suplementación de estos ovinos.

En un estudio realizado por Acevedo (2009), a productores ovinos en la comunidad “Estancia de Paquisihuato” del municipio de Maravatio Michoacán, México; cita al sector vivienda, pero su dirección se enfoca en el porcentaje de la población con acceso al agua potable, luz y servicios de salud, pero no especifica el tipo de construcción utilizado en la vivienda como fue en el caso de los productores de los ROF en la Mixteca Poblana.

En lo que respecta a los costos de producción y rentabilidad de estos ovinos, se encontró que las condiciones silvopastoriles, sobre todo en la alimentación (arbóreo-arbus-tiva) y del pasto natural, es muy favorable para cada productor de los ROF en esa región de la Mixteca Poblana; como se observa en la cuadro (3), la media estadística del beneficio neto por ovino al comercializarlo fue de \$ 2,020.00 pesos, un equivalente a 109 USD.

Cuadro 3. La Media estadística del beneficio neto en la comercialización del ovino mixteco de Tehuaxrla y Maninalcingo

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar ( $\pm$ DE)	Varianza
Venta de ovinos	12	20	16	5.65	32
Tiempo de finalización (meses)	10	12	11	1.4	2
Precio del ovino en pesos (bulto)	2,300	2,500	2,400	141.4	20,000
Costo de producción del ovino en pesos	350.00	410.00	380.00	42.4	1,800
Beneficio neto del ovino en pesos	1,950	2,090	2,020	98.9	9,800

## Conclusiones

La precisión de los rasgos productivos y socioeconómicos en los ROF (Rebaños Ovinos Familiares), conforman una importante herramienta; para determinar, con objetividad y certeza el manejo de los ovinos en esa Región Mixteca, donde se puede interactuar las técnicas y tecnologías en sus aspectos zootécnicos, sociales y económicos. Con una estrategia de impulsar su desarrollo y bienestar de los productores familiares, que sustenten su producción ovina de tipo silvopastoril.

Con respecto a la detección de fortalezas y debilidades en los ROF, la aplicación de encuestas tipo cuestionario utilizadas a los productores en forma de entrevistas directas y personales; apoyan a fortalecer el conocimiento del manejo productivo, de la vida social y su bienestar como productor de ovinos; lo cual, sería un paso importante en

los programas gubernamentales al sector agropecuario al considerarlos, para frenar la migración familiar principalmente de los jóvenes mixtecos a las metrópolis del país y del extranjero.

Por último, podemos concluir que el sistema silvopastoril con el que cuentan los ROF de la región mixteca, se convierte en una gran ventaja para producir ovinos a bajo costo; con una producción excelente de carne orgánica (libre de promotores de crecimiento y ceba), debido a las condiciones y propiedades naturales del forraje arbóreo-arbustivo en las comunidades de Tehuaxtla y Maninalcingo, donde el costo de producción de los ovinos mixtecos es bajo.

### Referencias citadas

- Acevedo, R.B. (2009). Características socioeconómicas de productores ovinos integrados en el programa GGAVATT en la comunidad “Estancia de Paquisihuato” del municipio de Maravatio Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. FMVZ-UNAM, México.
- Bobadilla, S.E., y Pera, P.M. 2019. Evolución de la ovinocultura en México. *Sabermas*. 38, 583.
- Contreras O.J, Herrera C.J.A, Silva G.S.E. (2021). Economía Social en la Mixteca Poblana: Historia, Experiencias y Áreas de Oportunidad. *Rev. Lat. Ciencias Sociales y Humanidades*. Vol, 2(1): 82-90.
- Chávez Espinoza, W., Morante Dávila, M. A., Cueva Vega, E., Cruz Caro, O., & Chavez Espinoza, O. (2022). Factores que influyen en el ingreso de las familias agricultoras en Amazonas Perú. *Comunicación*, 13(4): 291-300.
- De la Cruz, J. A. 2004. Esfuerzos y recompensas. *Revista Acontecer Ovino-Caprino*. 5(24): 48-54.
- De Lucas Tron, José, Luis Alberto Zarco-Quintero, Everardo González-Padilla, Jorge Tórtora-Pérez, Alejandro Villa-Godoy, Carlos Vásquez-Peláez. 2003. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. *Veterinaria México*. Vol, 34, (3): 2-12.
- Díaz de Rada, V. (2005). Manual de trabajo de campo en la encuesta. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. Reseña de la obra de Vidal Díaz de Rada aparecida en 2005, Manual de trabajo de campo en la encuesta. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, Colección: Cuadernos Metodológicos. 36.
- Díaz T, Valencia P. 2014. Lineamientos para el Fortalecimiento de la Producción Pecuaria Familiar en América Latina y el Caribe. En: Salcedo S, Guzmán L. *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política*. Santiago, Chile. 165- 174.
- Franco F., G. Gómez, G. Mendoza, R. Barcena, R. Ricalde, F. Plata y J. Hernández. 2005. Influence of plant cover on dietary selection by goats in the Mixteca region of Oaxaca, México. *J. Appl. Anim. Res.*, 27, 95-100.
- Franco, G.F.J., Hernández, H.J.E., Villarreal, E.O.A., Gómez, C.G.A., Sánchez, R.M., Mendoza, M.G. 2006. El pastoreo trashumante del ganado caprino en bosques del nudo mixteco, una alternativa silvopastoril sustentable. En: Jesús, R.C., Castelan, R., (Eds.),

- Ciencias Ambientales Temáticas para el desarrollo. Edit. BUAP. Puebla, México, pp. 13-27.
- Galaviz-Rodríguez, J. Reyes, Samuel Vargas-López, José Luis Zaragoza-Ramírez, Ángel Bustamante-González, Efrén Ramírez-Bribiesca, Juan de Dios Guerrero-Rodríguez, J. Santos Hernández-Zepeda. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. Vol, 2(1): 53-68.
- Gallardo Arias, Patricia. (2021). Patrimonio y desarrollo comunitario en la Mixteca poblana. Cuicuilco. *Revista de ciencias antropológicas*, 28(81), 247-266. Epub 04 de abril de 2022. Recuperado en 10 de marzo de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-84882021000200011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-84882021000200011&lng=es&tlng=es).
- Gámez, E.A. 2001. Popolocas. *Pueblos indígenas del México Contemporáneo*. cdi. México.
- Guizar, E. y Sánchez, A. 1991. Guía para el reconocimiento de los principales árboles del alto Balsas. Universidad Autónoma de Chapingo. Dirección de Difusión Cultural. División de Ciencias Forestales. Montecillo, Estado de México, pp.25-28.
- Góngora-Pérez, R. D., Góngora-González, S. F., Magaña-Magaña, M. Á., y Lara y Lara, P. E. 2010. Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía mesoamericana*, 21(1): 131-144.
- Haenlein, GFW. 2001. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. *J Dairy Sci.*; 84(9):2097– 2115. [https://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74655-3](https://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74655-3)
- Hernández, H.J.E., Franco, G.F.J. y Pedraza, O. R. 2004. Productores y Hatos caprinos que caracterizan socialmente un sistema de producción en la Mixteca Poblana (Piactla). *Memorias de la XIX Reunión sobre Caprinocultura*. Acapulco, Gro. México, pp. 34-39.
- Hernández, J. 2006. Valoración de la caprinocultura en la Mixteca Poblana: socioeconomía y recursos arbóreo-arbustivos. Tesis Doctoral. Universidad de Camagüey, Cuba.
- Hernández-Bautista, J., Rodríguez, M.H.M., Salinas, R.T., Aquino, C.M., Mariscal, M.A. 2022. Caracterización de los sistemas de producción familiar ovina en la Mixteca Oaxaqueña, México. *Rev Mex Cienc Pecu* Vol, 13(4): 1009-1024.
- Hernández, H.J.E., Camacho, R.J.C., Moreno, M.S., Martín, R.M.H., Ibarra, F.F.A., Utrera, Q.F. 2022. Características productivas y de alimentación con costos en ovejas de San Isidro Monterrosas Palmar de Bravo Puebla. *Rev Mex Agro*. Vol, 51(2): 333-345.
- Hernández-Valenzuela, D., Sanchez, V.E., Gomez, D.W., Martinez, G.C.G. 2019. Caracterización productiva y socioeconómica del sistema de producción ovina, en un área natural protegida de México. *Rev Mex Cienc Pecu*. Vol, 10(4):951-965.
- Hernández, V.J.O., González, L.Z.U., Calderón, R.R.C., Cargigal, G.J.A. 2005. Caracterización socioeconómica y técnica productiva de un grupo de ovinocultores de la sierra oriente de Puebla. *Memorias del XXIX Congreso de Buiatria*. Pequeños rumiantes. Puebla, México, pp. 87-92.
- Inegi. 2000. Síntesis geográfica del estado de Puebla. Libro electrónico. México.

- Köbrich C, Rehman T, Khan M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*. Vol, 76(1): 141-157.
- Madry W, Mena Y, Roszkowska-Madra B, Gozdowski D, Hryniewski R, Castel JM. 2013. An overview of farming system typology methodologies and its use in the study of pasture-based farming system: a review. *Spanish J Agric Res*. Vol, 11(2): 316-326.
- Martínez, G.S., Aguirre, O.J., Gómez, D. A.A., Ruiz, F.M., Lemus, F.C., Macías, C.H., Moreno, F.L.A., Salgado, M.S., Ramírez, L.M.H. 2010. Tecnologías para mejorar la producción ovina en México. *Revista Fuente*. Vol, 2(5): 41-51.
- Martínez-Partida, J. A., Jiménez S. L., Herrera H. J. G., Valtierra P. E., Sánchez L. E. y López R. M. C. 2011. Ganadería ovino-caprina en el marco del programa de desarrollo rural en Baja California. *Revista Universidad y Ciencia*. Vol, 27(3):331-344.
- Menocal-Solórzano, E. y Pickering-López L. J. 2006. Informe de Evaluación Nacional. Desarrollo Rural 2005. <http://www.sagarpa.gob.mx/info/programas/evaluacion/Archivos/pdf.73pp>. Consultada el 30 de Abril del 2020.
- Mondragón, A. J., M. J. Hernández. R. S. Rebollar, S. A. Z. Mohamed, R. R. Rojo, V. I. A. 2014. Domínguez, M. A. García . Marketing of meat sheep with intensive finishing in southern state of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. Vol, 46(8): 427-1433.
- Ortiz-Plata, C., DE Lucas, T.J., Miranda-de la Lama, G.C. 2012. Breed identity and leadership in a mixed flock of sheep. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. Vol, 7(2): 94-98.
- Palma, J. M. 2006. Los sistemas silvopastoriles en el trópico seco mexicano. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol, 14 (3): 95-104.
- Partida de la Peña, J.A., Braña, V.D., Martínez, R.L. 2009. Desempeño productivo y propiedades de la canal en ovinos Pelibuey y sus cruzas con Suffolk o Dorset. *Técnica Pecuaria en México*. Vol, 47(3): 313-322.
- Partida de la Peña, J.A., Braña, V.D., Jiménez, S.H., Ríos, R.F.G., Buendía, R.G. 2013. Producción de carne ovina. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Libro No 5. Pp. 4-5.
- Pérez-Hernández, P., Vilaboa, A. J., Ch, M.H., Bernardino, M.C., Díaz, R.P., López-Ortiz, S. 2011. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica*. Vol,XXI, (4): 327-334.
- Sañudo, C. 2011. Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. Zaragoza: Servet.
- Polla, M. E. 2020. Silvopastoreo con ovinos. <https://es.slideshare.net/petekias/silvopastoreo-con-ovinos>. Consultada el 30 de Abril del 2020.
- Rivera, S.L. 2004. Transformaciones comunitarias y remesas socioculturales de los migrantes mixtecos poblanos. *Revista Migración y Desarrollo* 2, 62-63.

- Romero, B. J. O. 2004. Demografía, recursos y actividades económicas: la ganadería familiar en comunidades rurales de Puebla y Tlaxcala. Tesis de Doctorado. Especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Campus Puebla, Colegio de Postgraduados. Puebla, México.
- Salas, J. M., Leos J. A., Sagarnaga M., y Zavala M. Y. 2013. Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. Vol, 4(2):243-254.
- Sánchez, T. Y. 2006. Diagnóstico Productivo de las Unidades de Producción Familiar Caprinas en la Mixteca Poblana: Tehuaxtla y Maninalcingo. Tesis de Licenciatura. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. BUAP.Tecamachalco, Puebla.
- Tortora, P.J.L. 2007. Evaluación sanitaria y reproductiva del semental. *Tecnologías para Ovinocultores*, Rev. AMCO. Pp. 203-206.
- Vázquez-Martínez, I., Vargas, L.S., Zaragoza, R.J.L. Bustamante, G.Á., Calderón, S.F., Rojas, Á.J., Casiano, V.M.Á. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la Sierra Norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria en México*. Vol, 47(4): 357-369.
- Vázquez-Martínez, I., Jaramillo, V.J.L., Bustamante, G.A., Vargas, L.S., Calderón, S.F., Torres, H.G., Pittrof, W. 2018. Estructura y Tipología de las Unidades de Producción Ovinas en el Centro de México. *Agric. Soc. Desarro*. Vol, 15(1): 85-97.

## Selección de mercado, un análisis del café tostado sin descafeinar

### Market selection an analysis of the roasted coffee not decaffeination

Villegas Espinoza, Jorge Arnoldo<sup>1\*</sup>; Coronado García, Manuel Arturo<sup>1</sup>; Monroy Ceseña, Marco Antonio<sup>1</sup>; Bravo Aguilar, Ana Denisse<sup>1</sup>; Mayer Félix, Esli Alexis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*jvillegas@uabcs.mx

#### Resumen

**E**n México se desarrolla el cultivo del Café por diversos productores, es por esto su importancia para conocer el mercado extranjero y los requerimientos necesarios para la exportación. Para este caso, hablaremos del café tostado sin descafeinar. Se llevó a cabo una investigación de tipo exploratoria, ya que se parte de datos ya existentes en fuentes de información como: Centro de Comercio Internacional (Trademap), Organización Mundial de Aduanas, Sistema Información Arancelaria Vía Internet, Sistema Nacional de Información de Comercio Exterior, España Exportación e Inversiones (ICEX) y la Secretaria de Economía. Se identificó la fracción arancelaria del café tostado sin descafeinar para poder obtener los valores y volumen de comercialización a nivel mundial y determinar un mercado potencial. Siendo estos Francia, Estados Unidos de América y Alemania. Se concluye que el mercado potencial para exportar es Francia.

#### Palabras clave

Mercado, normas, países, café, criterio de ordenamiento de mercado.

#### Abstract

In Mexico, coffee cultivation is developed by various producers, which is why it is important to know the foreign market and the necessary requirements for export. In this case, we will talk about roasted coffee not decaffeination. An exploratory investigation was carried out, since it is based on already existing data in information sources such as: Trade statistics for international business development (Trademap), World Customs

Organization, Tariff Information System via Internet (SIAMI), Foreign Trade Information System, Spain Export and Investment (ICEX) and Economy Secretary. Identifying the tariff fraction of roasted coffee not decaffeination in order to obtain the values and volume of commercialization worldwide and determine a potential market. These being France, United States of America and Germany. It is concluded that the potential market to export is France.

### Keywords

Market, standards, country, coffee, market ordering criteria.

### Introducción

El café es un cultivo estratégico en México; su producción emplea a más de 500,000 productores de 14 entidades federativas y 480 municipios. En el contexto de mercados, del total de exportaciones mexicanas de café, 53.85% se destina a Estados Unidos; el volumen restante a países miembros del bloque de la Unión Europea y otros como Japón, Cuba y Canadá. En 2016, la exportación de México tuvo como principales destinos a países miembros del TLCAN (actualmente Tratado de libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)), el Tratado de Asociación Transpacífico (TPP) y el Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte (TLCTN), así como a China y a la Unión Europea; sin embargo, la participación fue menor al 5% del total de las importaciones de café en cada uno de los países de destino (SAGARPA, 2017).

De acuerdo con el Departamento de Agricultura (USDA), en México en 2016, el 48% de la producción nacional de café verde se destina a consumo doméstico y el 52% a exportaciones. El consumo per cápita de café en el país es de 1600 Kilogramos anuales, de acuerdo a PROFECO, 85% de los mexicanos toman de una a tres tazas al día y son los hombres los que consumen más: 3 tazas respecto a dos tazas que toman las mujeres. Y según FIRA en México el consumo de café aumenta 2% cada año (CEDRSSA, 2018).

México consume café por debajo de otros países, pese a que el consumo per cápita sigue aumentando, pasó de 1.4 kg a 1.6 kg a hasta principios de 2018 de acuerdo a datos presentado en Expo café. A nivel mundial Brasil tiene un consumo per cápita de café de 6 kg, mientras que en Estados Unidos es de 4.5 kg, y en la Unión Europea son representado por Francia e Italia con un consumo per cápita de 5.6 kg y 5.1 kg respectivamente. El consumo mundial de café presenta una tendencia al alza de 2.2% anual. A partir de los ciclos cafetaleros desde 2003, éste ha superado a la producción mundial, es decir el incremento porcentual del consumo es mayor que el de la producción. En el periodo de 2015/16 el consumo alcanzó un nivel máximo histórico de 149.0 millones de sacos de 60 kg (2.1% más que el ciclo previo) (CEDRSSA, 2018).

El objetivo de la presente investigación fue identificar y reconocer los aspectos económicos, políticos, sociales, culturales y normativos de los mercados seleccionados del ordenamiento de mercado para el café tostado sin descafeinar.

## Metodología

Primeramente, se hizo uso de una investigación de tipo exploratoria según Hernández *et al.* (2003), ya que analizaron datos existentes de fuentes de información del Centro de Comercio Internacional (Trademap), Organización Mundial de Aduanas, Sistema Información Arancelaria Vía Internet, Sistema Nacional de Información de Comercio Exterior, España Exportación e Inversiones (ICEX) y la Secretaría de Economía. Analizándose los datos de información, para determinar qué país, es el idóneo para exportar, se hizo uso de datos de importación por valor y volumen, seleccionando seis países potenciales y obteniendo sus datos estadísticos más actuales del café tostado sin descafeinar, previo a esta información se idéntico la subpartida a seis cifras para obtener los datos a nivel mundial del café. Una vez, que se tuvieron los datos antes mencionados, se hizo uso de la metodología de Criterio de ordenamiento en la selección de mercado recomendado por el Banco Nacional de Comercio Exterior (2005) y Promexico (2015).

## Resultados

Los elementos a considerar en el comercio mundial se encuentran referenciados para el café tostado sin descafeinar, producto al cual se le realiza una inteligencia de mercado, iniciando con los datos del Sistema Armonizado (tabla 1).

Tabla 1. Información de la fracción arancelaria  
Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías  
Producto: 090121 Café tostado sin descafeinar

<b>Sección:</b>	II	Productos del reino vegetal
<b>Capítulo:</b>	09	Café, té, yerba mate y especias
<b>Partida:</b>	0901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscara y cascarilla de café; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.
		- Café tostado:
<b>Sub Partida:</b>	<b>0901.21</b>	<b>-- Sin descafeinar.</b>
<b>Fracción(México):</b>	0901. 21.01	Sin descafeinar ( <b>SUPRIMIDA</b> )
	0901. 21.02	Café Veracruz
	0901. 21.03	Café Chiapas
	0901. 21.04	Café Pluma
	0901. 21.99	Los demás
<b>Fracción(Francia):</b>	09012100	
<b>Fracción(Estados Unidos):</b>	0901210000	
<b>Fracción(Alemania):</b>	09012100	

Elaboración propia obtenidos de SIAVI, DOF (ACUERDO por el que se dan a conocer los Números de Identificación Comercial (NICO) y sus tablas de correlación) y la Organización Mundial de Aduanas <https://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2022-edition/hs-nomenclature-2022-edition.aspx>



Orden de criterio en selección de mercados, información obtenida (Trademap, 2022).

Tabla 2. Importación por valor y volumen del producto

País	(columna 1) 2021 valor /a	(columna 2) 2022 valor /a	(columna 3) 2022 valor/b
Francia	2,236.848	2,108.176	157.698
EUA	1,484.53	1,781.26	105.138
Alemania	837,424	911,481	107.715
Países Bajos	701.35	678.64	72.701
Canadá	607.03	772.43	74.572
Reino Unido	427.89	568.96	52.005

Tabla 3. Criterio de ordenamiento en la selección de mercados.

País	Valor de mercado	Crecimiento del mercado (B) años 2019-2020		Valor unitario USD	Posición total	(F) (a+c+e)	(G) Posición definitiva
	(A) Posición	(B) C o l u m - na2x100/colum - na 1-100	(C) Posición	(D)columna2/co - lumnax100	(E) Posición		
Francia	1	-5.8	6	1,336,844	1	8	1
EUA	2	20.0	3	1,694	3	8	1
Alemania	3	8.8	4	846,197	2	9	2
Países Bajos	4	-3.2	5	933	6	15	5
Canadá	5	27.2	2	1,036	5	12	4
Reino Unido	6	33.0	1	1,094	4	11	3

Elaboración propia con datos obtenidos del Centro de Comercio Internacional (trade map).

De acuerdo con los resultados obtenidos acorde a la metodología de criterio de ordenamiento de mercado, se clasifican a los países como Francia, Estados Unidos y Alemania como países potenciales para la exportación del producto de café tostado sin descafeinar, esto debido al valor en dinero y cantidad en volumen por país.

De acuerdo a lo anterior, se obtienen los siguientes datos del entorno económico de los tres primeros países seleccionados.

## Análisis del entorno económico, político, social y ambiental

### Francia

#### Aspectos económicos

El producto interno bruto (PIB) de Francia en el segundo trimestre de 2021 ha crecido un 0,9% respecto al trimestre anterior. Esta tasa es 9 décimas mayor que la del primer

trimestre de 2021, que fue del 0%. La variación interanual del PIB ha sido del 18,7%, 170 décimas mayor que la del primer trimestre de 2021, que fue del 1,7%. La cifra del PIB en el segundo trimestre de 2021 fue de 609.357 millones de euros, con lo que Francia se situaba como la 6ª economía en el ranking de PIB trimestral de los 51 países principales. Francia tiene un PIB Per cápita trimestral de 9.036€ euros, 1269 euros mayor que el del mismo trimestre del año anterior, que fue de 7.767 euros (ICEX, 2022).

#### Aspectos políticos

Francia es una República presidencialista. El Presidente es elegido cada 5 años mediante sufragio universal, libre y secreto, a dos vueltas y concentra un poder que, en conjunto, es incluso superior al del Presidente de los EEUU (ICEX, 2022).

#### Aspectos sociales

La población de Francia metropolitana y de los departamentos de ultramar en enero de 2018 era de 67.200.000 habitantes. La densidad de población es 117 hab./Km.<sup>2</sup> en Francia metropolitana, superior a la española (93 hab./Km.<sup>2</sup>) y a la Unión Europea 113 hab/km.<sup>2</sup>. Sin embargo, inferior al resto de sus países limítrofes. En 2017 la población aumentó en 233.000 personas (+0,3% en comparación con 2016). Durante el año 2017 se registraron 767.000 nacimientos y 603.000 fallecimientos. Francia es el segundo país más poblado de la Unión después de Alemania (ICEX, 2022).

#### Aspectos ecológicos

El clima de Francia es templado y húmedo. Aparte de las zonas de montaña, se distinguen tres zonas climáticas: atlántica, mediterránea y continental. Esta última corresponde a las regiones del Este y del Macizo Central (Auvergne) que son las más alejadas de la influencia marina. En París el clima es algo más extremado y menos lluvioso que en la costa atlántica.

#### Política cambiaria

Debido a la llegada del euro el 1 de enero de 1999, fue necesario que la Unión Europea (UE) redefiniera las relaciones monetarias con los países y territorios que habían utilizado previamente el franco francés y el escudo portugués.

#### Sistema bancario y formas de pago

El sistema financiero francés está dirigido por el Ministerio de Economía y Finanzas, por la Dirección del Tesoro y por el Banco de Francia mediante órganos colegiados específicos: Autoridad de los Mercados Financieros (AMF), instituida por la Ley de Seguridad Financiera de 2003.

### Infraestructura

Según la información que muestra datos mundial (2022) el país de Francia presenta una red de carreteras amplia, es decir, presenta una infraestructura multimodal, al igual Europa (Tabla 4). En cuestión de distribución de internet presenta más del 80% de conexión (Tabla 5).

Tabla 4. Red de distribución multimodal

	Francia			Europa		
	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>
Red de carreteras	1,053,200 km	15,628.29 km	1,918.12 m	6,708,300 km	11,135.99 km	1,111.61 m
Ferrocarril	29,600 km	439.82 km	53.98 m	273,500 km	454.00 km	45.32 m
Vías navegables	0 km	0.00 km	0.00 m	53,100 km	88.21 km	8.81 m
Puertos comerciales	545	8.09	0.001	15,358	25.49	0.003
Aeropuertos	464	6.89	0.845	3,737	6.20	0.001

Tabla 5. Red de comunicación

Distribución en 2019	Francia entero	Francia Por ciento	EU entero	EU Por ciento
Usuarios de Internet	56.05 M	83.34 %	382.04 M	85.43 %
Usuarios banda ancha	29.76 M	44.25 %	158.30 M	35.40 %
Teléfonos fijos	37.80 M	56.20 %	165.48 M	37.00 %
Teléfonos móviles	72.04 M	107.12 %	542.60 M	121.33 %

### Grado de desarrollo

Francia es un mercado de 66 millones de consumidores, con un poder adquisitivo elevado y tendencia a un crecimiento moderado, pero regular. Su PIB per cápita en 2017 era de 34.200 €, aproximadamente un 40% superior al de España, aunque en términos de poder adquisitivo, las diferencias son inferiores. Según EUROSTAT, en términos de poder adquisitivo, el PIB per cápita de Francia es un 9% superior a la media comunitaria.

### Estados Unidos

#### Aspectos económicos

EE. UU. es la primera economía en el mundo, cuenta con 329 millones de consumidores que disponen de una renta per cápita de \$66.647 (en el primer trimestre de 2021). Según datos de la UNCTAD, en 2019 EE. UU. ocupó el segundo lugar como emisor de inversión (9,5% del total mundial) y fue el principal receptor de inversión extranjera (15,9% del total).

#### Aspectos políticos

Es una república democrática federal, presidencialista. La efectiva división de los poderes ejecutivo, legislativo y judicial se basa en la filosofía del control y el equilibrio (*check and balances*) entre poderes.

### Aspectos sociales

La población de los Estados Unidos de América ascendía, según el último censo del U.S. Census Bureau, de 2010, a 308.745.538 habitantes (<https://www.census.gov/topics/population.html>).

### Aspectos ecológicos

Dada su enorme extensión, los Estados Unidos poseen una gran variedad de climas regionales y locales.

### Política cambiaria

De acuerdo con el Banco de México (2020), la importancia de la economía y el sistema financiero de Estados Unidos, así como su robustez institucional y su sólido marco macro financiero hacen que el dólar y los bonos del Tesoro estadounidense sean la moneda y el activo de referencia mundial.

### Sistema bancario y formas de pago

El sistema bancario de los EE.UU., el más amplio del mundo, cuenta con más de 5.900 bancos y 5.800 cooperativas de crédito, empleando a casi 2,8 millones de personas y operando un volumen de activos valorado en 17.400 billones de dólares en 2017, es decir, el 85% del PIB de los Estados Unidos.

### Infraestructura y telecomunicaciones

De acuerdo a datos mundial (2002) presenta una gran red multimodal como lo podemos apreciar en la (tabla 6). En cuestión de red de comunicación presenta más del 80% (tabla 7).

Tabla 6. Red de comunicación multimodal

	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>
Red de carreteras	6,586,600 km	19,990.67 km	669.95 m	7,629,500 km	20,753.98 km	347.07 m
Ferrocarril	293,600 km	890.98 km	29.86 m	371,500 km	1,010.56 km	16.90 m
Vías navegables	41,009 km	124.46 km	4.17 m	41,600 km	113.28 km	1.89 m
Puertos comerciales	3,652	11.08	0.000	4,489	12.21	0.000
Aeropuertos	13,513	41.01	1.374	14,998	40.80	0.001

Tabla 7. Distribución de comunicación en Estados Unidos

Distribución en 2019	USA entero	USA Por ciento	EU entero	EU Por ciento
Usuarios de Internet	286.52 M	87.27 %	382.04 M	85.43 %
Usuarios banda ancha	114.26 M	34.80 %	158.30 M	35.40 %
Teléfonos fijos	107.57 M	32.76 %	165.48 M	37.00 %
Teléfonos móviles	442.46 M	134.76 %	542.60 M	121.33 %

## Alemania

### Aspectos económicos

Con más de 80 millones de habitantes y una elevada renta per cápita Alemania es uno de los principales mercados del mundo. Con un alto grado de apertura es el tercer importador del mundo – tras EEUU y China- y absorbe el 8% del comercio mundial.

### Aspectos políticos

La Ley Fundamental de 1949 define la República Federal de Alemania como Estado Federal democrático y social. Originariamente constaba de 11 Estados federados - denominados en alemán Land, o en su forma plural, Länder, a los que se añadieron otros 5 en 1990, tras la reunificación.

### Aspectos sociales

Alemania es el tercer país de la UE por extensión con 357.000 km<sup>2</sup> y el primero por población, con 82,9 millones de habitantes. Alemania ocupa un lugar central en Europa y tiene frontera con 9 países: Dinamarca, al Norte; Polonia y la República Checa al Este; Austria y Suiza al Sur; y Francia, Luxemburgo, Bélgica y Países Bajos al Oeste.

### Aspectos ecológicos

La República Federal de Alemania está situada en Europa Central. Tiene una extensión de 357.050 Km<sup>2</sup>, el 53% de los cuales son superficie agraria y el 30% forestal. Los Alpes alemanes, cuyo pico más alto (2.963 m) es el Zugspitze, sólo ocupan una estrecha franja de la región alpina que desciende hacia la meseta bávara. El territorio alemán perteneciente a la Europa media está constituido por un conjunto de pequeños macizos cubiertos de bosques y separados por depresiones. El norte del país está surcado por ríos y canales.

### Política cambiaria

Al igual que Francia, como miembro de la UE el euro es su moneda oficial desde el 1 de enero de 1999 (véase en apartado Francia: Política cambiaria).

### Sistema bancario y formas de pago

El modelo bancario alemán es de banca mixta (de depósito y crédito comercial y de participación directa en el negocio financiero industrial) y universal (todo tipo de operaciones de crédito). Alemania cuenta actualmente (2019) con 1.717 entidades de crédito. Sin embargo, solamente 275 de ellas son entidades privadas con ánimo de lucro. Existen 844 cooperativas de crédito - Kreditgenossenschaften - y 380 cajas de ahorro Sparkassen. Hay además 6 bancos públicos regionales, denominados *Landesbanken*, que ejercen la función de cámara de compensación de las cajas de ahorro del Estado ó región - *Land* - en que actúan; además, son el banco público de la región y frecuentemente ejecutan los aspectos crediticios de las políticas de fomento de su región.

### Infraestructura y telecomunicaciones

De acuerdo a datos mundial (2022) el país de Alemania presenta una gran red multimodal (tabla 8), así mismo, presenta una distribución amplia de redes de comunicación (tabla 9).

Tabla 8. Distribución multimodal

	Alemania			Europa		
	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>	total	por 1 millón de habitantes	por km <sup>2</sup>
Red de carreteras	625,000 km	7,508.36 km	1,747.86 m	6,708,300 km	11,135.99 km	1,111.61 m
Ferrocarril	33,600 km	403.53 km	93.94 m	273,500 km	454.00 km	45.32 m
Vías navegables	7,467 km	89.70 km	20.88 m	53,100 km	88.21 km	8.81 m
Puertos comerciales	607	7.29	0.002	15,358	25.49	0.003
Aeropuertos	539	6.48	1.507	3,737	6.20	0.001

Tabla 9. Distribución de redes de comunicación

Distribución en 2019	Alemania entero	Alemania Por ciento	EU entero	EU Por ciento
Usuarios de Internet	73.23 M	88.13 %	382.04 M	85.43 %
Usuarios banda ancha	35.07 M	42.21 %	158.30 M	35.40 %
Teléfonos fijos	40.40 M	48.62 %	165.48 M	37.00 %
Teléfonos móviles	107.20 M	129.01 %	542.60 M	121.33 %

### Grado de desarrollo

A largo plazo, la principal fortaleza de Alemania reside en su elevada productividad industrial, la competitividad de su sector exportador y su implantación más o menos uniforme en los cinco continentes, lo que le puede permitir sacar partido del crecimiento en los BRIC y otras economías emergentes. En la zona euro dispone además de un espacio económico en el que los competidores no pueden recurrir a devaluaciones. No obstante, su mayor competitividad se desarrolla en sectores relativamente tradicionales, como el automóvil, el sector químico, el farmacéutico y el de maquinaria. En los sectores más innovadores, como la informática, digitalización, inteligencia artificial, la nanotecnología, la biología sintética y otras tecnologías emergentes Alemania parece estar algo más atrasada.

### Análisis del producto

#### Competencia local del producto

El café es la segunda bebida que más se consume en todo el mundo, la primera es el agua (SADER, 2022). El crecimiento del mercado se apoya en los aumentos de precios en un mercado altamente concentrado dominado por las tres multinacionales: Nestlé, JDE y Lavazza. Sin embargo, existen tres empresas locales que también hacen competencia dentro de este amplio mercado, tales como la empresa GERARD PASQUIER DISCOUNT

D USINE, la empresa MAISON PAUL JOBIN & CIE SAS y la empresa SOCIETE DES PRODUITS GEORGES VERNIER. Por otro lado, en Alemania la empresa predominante es Tchibo, seguida por segafredo y caffe ritaza, y se les une la cadena de Starbucks y Lavazza. En Estados Unidos quien está dentro de la competencia local son Folgers, Maxwell House, Keurig y Nescafé.

### Cifras de comercio del producto

De acuerdo con Trademap (2022) se muestran los datos basados por código de importación de Francia e información de exportación de México hacia el mundo.

Tabla Gráfico Mapa Empresas Licitaciones públicas Datos IEI

Descargar

Seleccione sus indicadores

SAB	Código del producto	Descripción del producto	Francia importa desde México						México exporta hacia el mundo						Francia		
			Valor 2020, en miles US\$	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2016-2020, % p.a.	Participación en las importaciones de Francia, %	Arancel equivalente ad valorem aplicado por Francia	Cantidad importada en 2020	Unidad de medida	Valor unitario (USD/unidad)	Valor 2020, en miles US\$	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2016-2020, % p.a.	Participación en las exportaciones mundiales, %	Cantidad importada en 2020	Unidad de medida	Valor unitario (USD/unidad)	Valor 2020, en miles US\$	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2016-2020, % p.a.
<input type="checkbox"/>	090111	Café sin tostar ni descafeinar	19.270	22	3	0	5.438	Toneladas	3.544	247.019	-4	1	68.933	Toneladas	3.583	619.156	2
<input type="checkbox"/>	090112	Café descafeinado sin tostar	3.173	8	16	0	576		5.509	35.607	-12	5	9.739		3.656	19.544	27
<input type="checkbox"/>	090121	Café tostado sin descafeinar	1	-71	0	0	0	Toneladas	8.921	8.921	-34	0	1.862	Toneladas	4.791	2.072.821	5
<input type="checkbox"/>	090122	Café tostado descafeinado	0		0	0			126	126	-4	0	24	Toneladas	5.250	166.319	2

Fuentes: Cálculos del CCI basados en estadísticas de Direction générale des douanes et droits indirects

### Tendencias

El consumo en forma de dosis individuales (vainas y cápsulas) en detrimento del café molido o en grano que se vende en los supermercados. Esta tendencia ha allanado el camino para muchas innovaciones en respuesta a una demanda cada vez mayor de café en términos de origen, métodos de producción y sabor. En países como Alemania y Estados Unidos las preferencias son un poco similares; el filtro lo solicitan con un tostado ligero y prefieren el café tipo Drip, Filter, mientras que en otros lados de los países lo prefieren oscuro y sus preferencias son el Espresso y el Latte. Y es que, hoy en día los clientes ya no solo compran un producto debido a sus preferencias, sino que compran toda su historia y lo que representa. Los clientes solicitan evidencias detalladas sobre la cadena de suministro y las prácticas laborales.

### Calidad del producto requerido en el mercado de destino

Dentro del mercado del café, en países como Estados Unidos y el continente europeo las exigencias de calidad cada vez se vuelven más específicas ya que sus consumidores piden innovaciones en los sabores que ofrecen. Se pide que el grano cuente con aspectos de abastecimientos éticos, y sostenibles, y sobre todo que su proceso de producción esté certificado. También piden que el grano tenga un tostado con variedades, ya que sus

consumidores son variados. Además, la ola de consumo de cafés diferenciados se encuentra marcada por la tendencia de individualización del consumo de café, incremento en la demanda de “cafés especiales”, aumento en la sofisticación de los “coffee shops” y las barras de café con un nivel “Premium”, conveniencia, personalización, origen único.

Tanto en Estados Unidos, en Francia y Alemania, su mercado exige a los exportadores que el grano de café cuente con la calidad alta para que este, al momento de ser importado a esos países, puedan tener más procesos para darles un valor agregado. La compra de café certificado Comercio Justo y/u orgánico es una tendencia cada vez más difundida en Francia.

### Canales de distribución

Los principales canales de distribución van desde la distribución directa, están los llamados empaquetadores como empresas que comercializan su café mediante su sistema compuesto por varios niveles, es decir, a través de mayoristas y minoristas que los hacen llegar al consumidor final. También, en Alemania, se encuentran los establecimientos comerciales como un canal de distribución, aunque estos vendan sus propias marcas de café tostados por ellos mismos o por agentes externos. Por otro lado, el mercado de Estados Unidos también maneja como canal de distribución a los mayoristas, minoristas, incluso importadores y distribuidores. Cada uno ofrece un tipo de servicio; los mayoristas ofrecen comisionista, si el exportador quiere conservar su marca ya que ellos trabajan con minoristas. Los minoristas abastecen directamente a establecimientos como bares, restaurantes, etc.

En otros canales la comercialización también puede hacerse a través de agentes que compran por su cuenta. Igualmente, también hay agentes o representantes que trabajan con pedidos directos al fabricante. En el mercado de Francia el más usado es la de bróker de café y traders especializados que se encargan de adquirir el producto directamente y realizar la venta a los diferentes canales en la Unión Europea. Sin embargo, también se puede acceder directamente a los canales minoristas (supermercados, cafeterías especiales y tiendas orgánicas) o al canal catering (instituciones, restaurantes y proveedores para máquinas expendedoras) con un precio competitivo.

### Importadores potenciales

Tabla 10. Muestra los importadores potenciales por país

País	Importadores potenciales
Alemania	F. L. Michaelis GmbH
Estados Unidos	Procter & Gamble Starbucks
Francia	Bioforce France Cafes Thivoyon Distri-cafes



## Precio local del producto

Tabla 11. Precio del café en pesos mexicanos según (smattcom, 2022)

Mercado/Zona productiva	Frecuente	Precio \$ MXN/KG
CDMX	Principal	\$147.50
Iztapalapa	Principal	\$147.50
Rastro municipal, Zapopan Jal	Mercado alto	\$230.00
Rastro Reforma Agraria	Mercado alto	\$230.00
Oaxaca	Mercado alto	\$200.00
Central Abasto Puebla	Mercado alto	\$160.00
Central Abasto Tuxtla	Mercado bajo	\$110.00
Centra Abasto Córdoba	Mercado bajo	\$140.00
Central Abasto Mérida	Mercado bajo	\$140.00

## Precio internacional del producto en kg

Tabla 7. Precio en dólares por país (trademap, 2002)

Mexico	Alemania	Francia	Estados Unidos
	14.000 USD	4.791 USD	3.465 USD

## Aspectos técnicos

### Documentos y trámites que se involucran en este proceso

#### 1. Contratos y soluciones de controversias

El contrato es el documento en el cual se establecen derechos y obligaciones tanto del exportador como del importador con la finalidad de evitar riesgos en una operación comercial, es imprescindible que realice un contrato de compraventa internacional por escrito.

#### 2. Formas de pago

Es necesario que se especifique la forma de pago durante las negociaciones con el cliente. Modalidades:

- a) Cartas de crédito: promesa condicional de pago que efectúa un banco (emisor), por cuenta de una persona física o moral (solicitante), ante una persona (beneficiario); normalmente por conducto de otro banco (notificador), para pagar determinada suma o aceptar letras a favor del exportador, contra la presentación de determinados documentos. Existen diferentes modalidades: revocable, irrevocable, notificada, confirmada, a la vista, a plazo, revolvente y transferible.
- b) Cuenta abierta: el exportador le envía los documentos de embarque directamente al importador. Al tenerlos en su poder, le transfiere el pago correspondiente al exportador, pudiendo utilizar una orden de pago, giro bancario o cheque personal. Esta forma de pago es sólo recomendable cuando se conoce al cliente y se tiene completa seguridad del pago.
- c) Cobranza bancaria internacional: orden que un vendedor gira a su banco para cobrar al comprador una determinada suma, contra la entrega de documentos

enviados. Esta forma de pago implica mucho menos costo que la carta de crédito, sin embargo, el banco del comprador no se hace responsable del pago, salvo que reciba la firma del comprador internacional.

### 3. Agente aduanal y pedimento de exportación

El agente aduanal es un profesional del comercio exterior, que, mediante una patente otorgada por la SHCP. Los gastos que se consideran durante el despacho aduanero de exportación.

El Pedimento de exportación es el documento oficial que contiene información de la empresa exportadora mediante el cual declara ante la SHCP la mercancía que va a exportar para efectos de devolución o acreditamiento de contribuciones.

- Carta encomienda: documento donde el exportador encarga al agente aduanal el despacho de las mercancías.
- Factura comercial.
- Copia del Registro Federal de Contribuyentes.
- Carta de instrucciones de embarque.
- Lista de empaque.
- Permisos.
- Certificado de origen. Es importante asegurarse de que su agente aduanal cuente con la patente correspondiente y goce de buena reputación para que realice el despacho aduanero de manera eficiente.

### 4. Facturación

La factura es un documento indispensable en cualquier transacción comercial, debe ser detallada y bien redactada de acuerdo al art. 36, fracción II, inciso a) de la Ley Aduanera, que dice que quienes exporten están obligados a presentar en la Aduana: factura o, en su caso, cualquier documento que exprese el valor comercial de las mercancías (factura pro-forma, carta-factura).

### 5. Seguros

Seguro de crédito, Seguro de transporte, Seguro de la mercancía y Seguro de responsabilidad civil.

### 6. Documentos básicos en el proceso de exportación

a) Factura comercial. b) Certificado de origen. c) Se deberá anexar los documentos que amparen el cumplimiento de las regulaciones no arancelarias del país de destino:

- Certificado fitosanitario o zoosanitario.
- Certificado sanitario o de Libre Venta.
- Certificado (CITES) o autorización de exportación.

d) Trámites Aduanales. e) Carta de encomienda. f) Documentos de transporte. g) Lista de empaque. h) Póliza o certificado de seguro de transporte y mercancía (Banco Nacional de Comercio Exterior, 2005; Promexico, 2015).

### Incoterm

México es el 11° exportador mundial y el primero en América Latina. Su red de 13 Tratados de Libre Comercio (TLC's) con 50 países vinculan a la economía mexicana con más de 1300 millones de consumidores.

### Precio de exportación

De acuerdo con Andrade et al (2015), para determinar el precio de exportación existen dos técnicas: el costing y el pricing. La primera consiste en considerar los costos de producción del bien o servicio a comercializar y posteriormente incrementar los costos logísticos, es más utilizada para determinar el precio en el mercado doméstico. La segunda, consiste en determinar el precio de venta con base en un precio definido en el mercado destino, es decir, al precio de referencia se le restan los costos logísticos y los márgenes de utilidad de los intermediarios si los hay.

### Medio de transporte más adecuado

Considerando los parámetros establecidos por la Incoterm CIP, el transporte es un aspecto que debe ser cubierto por el vendedor hasta un punto convenido, haciéndose cargo de todo el proceso de exportación hasta que dicha mercancía llegue a su lugar de destino. El producto será trasladado con salida del puerto de Veracruz a Le Havre, puerto de Francia. Por lo tanto, el medio de transporte seleccionado es el barco.

La agencia encargada del traslado es HAPAG-LLOYD MÉXICO, S.A. DE C.V., manejando contenedores como tipo de carga con una frecuencia semanal. Dentro de su rutario, establece una con dirección al puerto convenido en donde será entregada la mercancía, cubriendo cualquier daño o pérdida de esta hasta su llegada.

### *Organización Internacional del Café*

La OIC promueve buenas prácticas relacionadas con la inocuidad de los alimentos en toda la cadena cafetera, y tiene en cuenta tanto el interés de los países productores en crear capacidad como el interés de los organismos reguladores en proteger la salud del consumidor.

### *Certificado de origen*

Es un documento emitido por AMECAFE válido para exportar a todo destino el café. Los datos y requisitos aquí mencionados son de uso exclusivo en la Ventanilla Única.

### Conclusiones

De acuerdo al objetivo planteado se determina que el mejor mercado para exportar Café tostado sin descafeinar es Francia. No se puede negar el hecho de que por conveniencia geográfica y por el Tratado de Libre Comercio existente Estados Unidos es la opción para México, sin embargo, las necesidades reales el fortalecer lazos comerciales con la Unión Europea es una de ellas. Además, analizando las tendencias de Francia es un mercado abierto a nuevas experiencias y a sabores exóticos, aspecto en el cual encaja el café mexicano.

Al igual, siendo importante el reconocer las dinámicas bajo las cuales se encuentran algunos mercados en cuanto a la importación de un producto, aspectos legales que se involucran, la documentación, requerimientos, especificaciones e incluso modelos bajo los cuales apoyarse.

A su vez, el no olvidar los tratados comerciales que tiene México actualmente y que favorecen el exportar hacia otro país.

### Referencias citadas

- Andrade H. K., D'Acosta R. R., González M. L., Rojas Z. H. (2015). PROYECTO DE EXPORTACIÓN Café de especialidad tostado y molido Mi Tlali a McAllen, Texas, Estados Unidos de América. Universidad Veracruzana. Xalapa-Enríquez, Veracruz.
- Banco de México (2020). Política monetaria en Estados Unidos y estabilidad financiera global. Extracto del Reporte de Estabilidad Financiera - Segundo Semestre 2020, Recuadro 1, pp. 8 - 10, diciembre 2020.
- Carlos Reynoso Castillo (2020) Aspectos laborales en el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)
- CEDRSSA (2018). REPORTE EL CAFÉ EN MÉXICO DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVA. Palacio Legislativo de San Lázaro, marzo de 2018.
- Datosmundial. (2022). Francia. <https://www.datosmundial.com/europa/francia/index.php>
- Guevara J. (s.f.) Tendencias de Consumo: Europa. Anacafé. Funcafé.
- ICEX. (2022). Informe Económico y Comercial. <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/documentos/quienes-somos/donde-estamos/red-exterior/francia/doc2022915768.pdf>
- Llopis L. E. (2006) El mercado del café en Alemania. Oficina Económica y Comercial de España en Dusseldorf. ICEX.
- México (2003), Encuesta nacional sobre cultura y prácticas ciudadanas, Secretaría de Gobernación.
- Ruiz Arriaga, Diana (2009):? Evolución de las relaciones de México y La Unión Europea a Consecuencia de la Firma del Tratado de Libre Comercio TLCUEM. IDEC-UNIVERSITAT POMPEU DE FABRA. Versión electrónica disponible en línea en: <http://orla.upf.edu/blog/TLCUEM.pdf>
- SAGARPA (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Primera edición, 2017.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (01 noviembre de 2022). El Café: bebida mundialmente popular. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/el-cafe-bebida-mundialmente-popular-y-de-importancia-mundial>
- Smattcom. (01 noviembre de 2022). Precios de productos. <https://smattcom.com/blog/lo-que-debes-saber-del-cafe>
- Téllez K., Luis (1994), La modernización del sector agropecuario y forestal, México, Fondo de Cultura Económica. Unión Nacional de Avicultores, Anuario Estadístico.
- Trademap. (2022). Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. <https://www.trademap.org/Index.aspx>

The background is a solid green color. In the center, there is a large, faint watermark of the UNACH logo, which includes an eagle and the text 'UNACH' and 'UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS'. To the right of the eagle, there is a circular seal with a map of Chiapas and the text 'SECRETARÍA DE ECONOMÍA' and 'NECESIDAD DE'.

**EJE TEMÁTICO**  
**POLÍTICAS PÚBLICAS DE**  
**APOYO A LA PRODUCCIÓN**  
**AGROPECUARIA**



## Abejas, apicultores y consumidores de miel en Chiapas: necesidades de un nuevo marco legal

### Bees, beekeepers and honey consumers in Chiapas: needs for a new legal framework

Ovando Medina, Isidro<sup>1,2\*</sup>; Rincón Rabanales, Manuel<sup>2</sup>; Ruiz González, Sonia<sup>2</sup>;  
Urbina Reyes, Marcos Enrique<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Honorable Congreso del Estado Libre y Soberano de Chiapas

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>3</sup> Miel Chiapas, S.A.

\* isidro.ovando@unach.mx

#### Resumen

La crianza y cuidado de las abejas, ya sea nativas o introducidas, para obtener el servicio de la polinización vegetal, así como productos de beneficio para el ser humano, como la miel, jalea real, propóleo, cera y polen, es una actividad que en Chiapas es milenaria; casi tan antigua como la presencia del ser humano en el continente americano. No obstante, a lo largo de la historia se ha ido actualizando a las circunstancias, por ejemplo, se presentó un cambio radical con la invasión europea al antiguo México pues se desplazaron a las abejas nativas por *Apis mellifera* como especie de interés comercial para los españoles y la nueva clase gobernante. Y así hasta nuestros días, cuando la globalización, los cultivos agrícolas transgénicos, los agroquímicos, las nuevas migraciones humanas, el cambio climático, entre otros factores complejos, están cambiando la manera de hacer apicultura. Bajo este marco de cosas, es deseable, pero también obligatorio adecuar el marco legal que regula esta actividad, pero bajo la premisa del equilibrio entre las necesidades de los apicultores y de la protección al ambiente. En Chiapas las principales leyes que regulan la apicultura son la Ley de Fomento y Sanidad Pecuaria del Estado de Chiapas y la Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas, sin embargo se necesita una ley específica para este sector tan importante para miles de familias que producen y consumen los productos de la colmena. Es por eso que en la presente ponencia se explicará el marco de referencia de la apicultura, la situación social y económica de los apicultores, las necesidades de los consumidores dentro y fuera de Chiapas, y se presentará la iniciativa de ley estatal de fomento a la apicultura en Chiapas.

## Abstract

Breeding and care of bees, whether native or introduced, to obtain the service of plant pollination, as well as beneficial products for humans, such as honey, royal jelly, propolis, wax and pollen, is an activity that in Chiapas it is millennial; almost as old as the presence of the human being in the American continent. However, throughout history it has been updated to the circumstances, for example, there was a radical change with the European invasion of ancient Mexico, since native bees were displaced by *Apis mellifera* as a species of commercial interest for the Spanish and the new ruling class. And so, until today, when globalization, transgenic agricultural crops, agrochemicals, new human migrations, climate change, among other complex factors, are changing the way of doing beekeeping. Under this framework of things, it is desirable, but also mandatory to adapt the legal framework that regulates this activity, but under the premise of the balance between the needs of beekeepers and the protection of the environment. In Chiapas, the main laws that regulate beekeeping are the Law for the Promotion and Livestock Health of the State of Chiapas and the Law for the Promotion and Regulation of Organic Products of the State of Chiapas, however a specific law is needed for this very important sector to thousands of families that produce and consume the products of the hive. That is why this paper will explain the reference framework for beekeeping, the social and economic situation of beekeepers, the needs of consumers inside and outside of Chiapas, and will present the state law initiative to promote the beekeeping in Chiapas.

## Introducción

En Chiapas la crianza y cuidado de las abejas es una actividad milenaria, casi tan antigua como la presencia del ser humano en el Istmo Centroamericano. Previo a la invasión española la apicultura de abejas sin aguijón se desarrolló no solo en la península de Yucatán, sino también en las metrópolis mayas de Chiapas y quizás desde muchos milenios antes en Izapa y en los asentamientos mokayas de la costa chiapaneca.

No obstante, a lo largo de la historia se ha ido actualizando esta actividad a las circunstancias, por ejemplo, se presentó un cambio radical con la introducción de la abeja europea (*Apis mellifera*) en la era colonial mexicana, desplazando a las especies nativas hacia una apicultura marginal. En la actualidad estamos viviendo cambios como la globalización, los cultivos agrícolas transgénicos, los agroquímicos, las nuevas migraciones humanas, el cambio climático, entre otros factores complejos, lo cual está cambiando la manera de hacer apicultura.

Hoy en día, las abejas ya no son vistas solamente como proveedoras de productos como la miel, jalea real, propóleo, cera y polen, sino también de precursores de medicamentos y, sobre todo, como prestadoras del servicio ecosistémico de la polinización de cultivos agrícolas y de las plantas en general en la naturaleza.



Bajo este marco de cosas, es deseable, pero también obligatorio adecuar el marco legal que regula esta actividad, pero bajo la premisa del equilibrio entre las necesidades de los consumidores, los apicultores y de la protección al ambiente.

En Chiapas las principales leyes que regulan la apicultura son la Ley de Fomento y Sanidad Pecuaria del Estado de Chiapas y la Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas, sin embargo se necesita una ley específica para este sector tan importante para miles de familias que producen y consumen los productos de la colmena. Es por eso que en el presente trabajo se explicará el marco de referencia de la apicultura, la situación social y económica de los apicultores, las necesidades de los consumidores dentro y fuera de Chiapas, y se presentará la iniciativa de ley estatal de fomento a la apicultura en Chiapas.

## Métodos

Se revisó intensivamente la legislación vigente del Estado de Chiapas (140 códigos, leyes y reglamentos), utilizando métodos de minería de datos con las palabras clave: colmena, abeja, miel, polen, propóleo y cera. Asimismo se realizaron búsquedas en las bases de datos de los Congresos de los estados de la República Mexicana. Se virtieron conocimientos prácticos derivados de la experiencia de los autores de este trabajo como apicultores y como académicos del área de la biotecnología, la biología y la química.

## Propuesta

Considerando que en Chiapas solamente tres leyes tratan con el tema de la apicultura de manera lateral: la Ley de Derechos del Estado de Chiapas, la Ley de Fomento y Sanidad Pecuaria del Estado de Chiapas y la Ley de Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas, se plantea la Ley de Apicultura del Estado de Chiapas.

Es importante decir que la primera ley citada solamente trata del cobro de impuestos (Artículo 29) para la movilización de colmenas, la cual data del año 2016 y que fue actualizada en el 2022:

**“Artículo 29.-** Por los servicios que presta la Dirección de Regulación Pecuaria, a los Ayuntamientos, las Uniones y Asociaciones Ganaderas, así como el Comité de Fomento y Protección Pecuaria, se causarán y pagarán, por cada uno, los siguientes derechos:

Servicio

Por la expedición de Guía de Tránsito:

1. a) Para la movilización de semovientes (equinos, porcinos, aves, ovinos, caprinos y colmenas) productos y subproductos de origen animal, por folio.
2. b) Para la movilización de ganado bovino en pie por sistema de registro electrónico, por folio.
- c) Para la movilización interna de semovientes (bovinos, equinos, porcinos, aves, ovinos, caprinos y colmenas) productos y subproductos de origen animal, por folio.”

Por su parte, la Ley de Fomento y Sanidad Pecuaria para el Estado de Chiapas, cuya última reforma data del presente año 2023, es una legislación que declara de utilidad pública, en su Artículo 14, a las abejas y su mejoramiento genético:

**“Artículo 14.-** Se declara de utilidad pública el mejoramiento genético de las especies bovino, equino, caprino, ovino, porcino, aves, conejos, abejas y otras especies domesticas productivas no mencionadas pero no limitadas.”

Asimismo, le dedica un capítulo a la apicultura, donde describe la actividad y los productos tradicionales de la colmena para luego continuar con la regulación administrativa tendiente al cobro de impuestos, ya sea por la posesión o por el traslado de colmenas. En ninguna parte de la citada ley se aprecia el fomento a la actividad productiva (Artículos 102 al 120).

Por otra parte, la Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas es la única que menciona, por lo menos en una ocasión, que la apicultura también contribuye a la polinización (Artículo 64) y describe de manera sucinta los requisitos mínimos para que a dicha actividad se le considere “orgánica” (Artículos 65 al 72).

**“Artículo 64.** La apicultura es una importante actividad que contribuye a la agricultura y a la producción forestal, a través de la polinización de las abejas. Tiene por objeto la crianza de abejas para el aprovechamiento de la miel, cera y otros subproductos de la colmena.”

Del análisis anterior, queda claro que en Chiapas se requiere una ley que fomente la apicultura entendida en sentido amplio, como proveedora del servicio ecosistémico de la polinización y de productos de la colmena. La revisión de la reglamentación nacional en la materia y la experiencia de los autores en el campo nos permitió elaborar la siguiente propuesta en líneas generales:

**CC. DIPUTADAS Y DIPUTADOS INTEGRANTES DE LA  
SEXAGÉSIMA OCTAVA LEGISLATURA DEL  
H. CONGRESO DEL ESTADO DE CHIAPAS.  
PRESENTES.**

El que suscribe, Diputado Isidro Ovando Medina, integrante de la Sexagésima Octava Legislatura del Congreso del Estado de Chiapas, con fundamento en el artículo 48 fracción II de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, así como en los artículos 95 y 97 del Reglamento Interior de este poder legislativo y demás relativos aplicables, me permito someter la consideración de esta Soberanía la iniciativa con proyecto de Ley, mediante el cual se crea la **LEY DE APICULTORES DEL ESTADO DE CHIAPAS**. Lo anterior, al tenor de la siguiente:

Exposición de motivos

Las abejas son los insectos polinizadores por excelencia, que tienen la función principal del Equilibrio de la Naturaleza, en virtud de que contribuyen activamente a la supervivencia de muchas especies de plantas que se reproducen gracias al transporte de polen que realizan a

través de sus pequeñas patas, con el objeto principal de alimentarse del néctar de las flores y como fin último de convertir este polen la miel que llega a nuestras mesas.

Las abejas son muy hambrientas y requieren de un suministro estable tanto en el tiempo como en el espacio; cuando no hay suficientes plantas en floración, las abejas no pueden alimentarse ni alimentar a su población.

Las abejas tienen sus propios parásitos y enfermedades, que las debilitan y, a menudo, mueren. La mayor parte de dichos parásitos y enfermedades son especies invasivas que las abejas locales no pueden combatir mediante adaptación natural o inmunizándose a ellos.

Es conveniente adoptar medidas de protección en relación al mercado apícola a efecto de que con la ayuda de otras instituciones gubernamentales, se lleven a cabo cursos e investigaciones, a fin de conocer las principales causas de mortalidad de las comunidades de abejas, adoptando medidas para evitar la africanización de colmenas, combate a sus enfermedades y asegurar la alimentación de las mismas, ya que en la mayoría de los casos se vende toda la producción, no reservando cantidad alguna de alimento para los tiempos de crisis.

Las abejas, como es sabido, son los animales responsables de la producción de miel, alimento de un considerable valor energético, que posee mayor poder endulzante que la sacarosa, a diferencia que esta no es un alimento refinado, rica en proteínas o en grasas, ayuda a la buena digestión de los alimentos en los seres humanos. Es beneficiosa en algunos cuadros respiratorios agudos ya que posee efecto antitusígeno y balsámico, posee propiedades bactericidas, (contra) el *Streptococcus mutans*, responsable de la producción de caries, haciendo frente también al *Helicobacter pylori* a quien se responsabiliza de producir úlcera gástrica. De igual manera, de la actividad apícola se desprende la obtención de productos como el propóleo, la cera, y el polen:

**PROPÓLEO.-** Se emplea en la fabricación de cosméticos, barnices, pinturas, medicamentos, etc.

**VENENO DE ABEJA.-** Se le atribuye la ausencia de procesos reumáticos y artríticos en los apicultores, por lo que se usa en homeopatía y en la industria farmacéutica.

**CERA DE ABEJA.-** Se emplea para construir láminas nuevas para las colmenas, y en la fabricación de velas, y se usa en la industria farmacéutica, en cosmética, en medicina, en fabricación de pinturas, etc

**POLEN.-** Se comercializa para consumo directo como tal, o mezclado con miel u otros productos, como un suplemento de la dieta por su elevado contenido en aminoácidos, vitaminas y minerales

Las abejas benefician al ecosistema, con la aportación de la miel y sus derivados, debemos destacar que, uno de los aspectos más relevantes sobre la importancia de las abejas en nuestro planeta, gira en torno al hecho de que la producción de alimentos en todo el mundo, depende en gran medida de la polinización de árboles frutales y vegetales, siendo nuestro Estado de Chiapas uno de los mayores productores de mango, rambután, mamey, etc. etc., de los que mayormente se exportan debido a su demanda.

En muchas entidades federativas ya se cuenta con marcos regulatorios que protegen a las abejas y a la actividad apícola, con énfasis en las personas que realicen las labores de campo, es decir los apicultores. Leyes de esa naturaleza se encuentran vigentes en los siguientes estados de Baja California Sur, Campeche, Coahuila de Zaragoza, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán de Ocampo, Nuevo León, Querétaro,

Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz de Ignacio de la Llave, Yucatán y Zacatecas.

La presente iniciativa propone la protección en sentido amplio de las abejas, así como la regulación de las diferentes cuestiones inherentes a la producción apícola.

Con base en los razonamientos antes mencionados, y con fundamento en el artículo 48 fracción II de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, así como en los artículos 95 y 97 del Reglamento Interior de este poder legislativo y demás relativos aplicables, me permito someter la consideración de esta Soberanía la Iniciativa con proyecto de Ley, mediante el cual se crea la **LEY DE APICULTORES DEL ESTADO DE CHIAPAS**, como se detalla a continuación:

## LEY DE APICULTORES DEL ESTADO DE CHIAPAS

### CAPÍTULO I

#### DISPOSICIONES GENERALES

#### OBJETIVOS MATERIA DE LA PRESENTE LEY

**ARTÍCULO 1.-** El objetivo de la presente Ley es promover la organización, fomento, explotación, comercialización e investigación y protección de la apicultura en el Estado de Chiapas.

**ARTICULO 2.-** Se declaran de interés público y social todas las acciones encaminadas a la organización, mejoramiento y aprovechamiento de los productos y subproductos apícolas y la protección de las abejas.

**ARTÍCULO 3.-** Son materia y quedan bajo las disposiciones de esta Ley:

I.- Las personas físicas o morales que se dediquen en forma habitual u ocasional, a la cría, producción, mejoramiento y comercialización de las abejas, sus productos y subproductos; así como, al transporte de ellas por territorio Estatal;

II.- Las áreas comprendidas como susceptibles para el desarrollo de la apicultura en todo el Estado;

III.- La Protección a los recursos apibotánicos; y,

IV.- Los actos jurídicos que celebren los municipios con el Estado, la Federación, o con expertos en la materia.

**ARTICULO 4.-** Para la aplicación de los preceptos de esta Ley, los términos usados significan lo siguiente:

I.- **Apicultura:** conjunto de actividades concernientes a la cría, manejo y cuidado de la abeja europea, así como el Aprovechamiento de sus productos y subproductos;

II.- **Apicultor:** persona física o moral que se dedique a la cría, manejo, explotación, producción, mejoramiento y movilización de las abejas;

III.- **Técnico profesional apícola:** persona que cuenta con estudios profesionales en medicina veterinaria, zootecnia, biología y agronomía, egresado de alguna institución de educación superior y que además compruebe haber cursado las materias, cursos cortos o diplomados específicos referentes a la apicultura;

IV.- **Técnico práctico apícola:** persona que adquirió los conocimientos apícolas a través de la experiencia, cursos o certificaciones;

V.- **Técnico apícola:** persona que cuenta con el conocimiento tecnológico del nivel medio superior;

VI.- **Colmena:** alojamiento permanente de una colonia de abejas con sus panales, clasificables en:

**Colmena natural:** sitio o lugar que las abejas ocupan como morada en zonas rurales o urbanas, sin que exista la intervención del hombre;

**Colmena rústica:** alojamiento que ocupan las abejas construida por el hombre sin la edificación de los panales, por los que éstos quedan fijos impidiendo su manejo; y,

**Colmena moderna:** alojamiento de las abejas construido por el hombre para su fácil manejo, compuesta de fondo, cámara, bastidores, alza y tapa;

VII.- **Apiario:** conjunto de colmenas instaladas en un lugar determinado y permitido, y que pueden ser de tipo:

a).- **Familiar:** conjunto de colmenas instaladas en lugar determinado y permitido con máximo de 19 cajas;

b).- **Comercial:** conjunto de colmenas instaladas en un lugar determinado y permitido con un mínimo de 20 cajas; y,

c).- **Escolar:** conjunto de colmenas con abejas, ubicado en una institución educativa o de investigación con fines didácticos;

VIII.- **Ruta Apícola:** las carreteras, los caminos, veredas o sitios permitidos como acceso a los apiarios;

IX.- **Espacio límite:** radio de acción para que las abejas de las colmenas de un apiario aprovechen los recursos naturales o disponibles de la flora nativa del lugar (apibotánicos);

X.- **Planta nectarpolinífera:** vegetal cultivado o silvestre que produce recursos apibotánicos como el néctar y polen para el pecoreo de las abejas;

XI.- **Pecoreo:** actividad a través de la cual las abejas colectan el polen y el néctar de las flores;

XII.- **Movilización:** cambio de lugar o traslado de colmenas pobladas, abejas reina y material biológico apícola a otra zona dentro o fuera del Estado;

XIII.- **Recurso apibotánico:** son todas aquellas plantas susceptibles de ser aprovechadas por las abejas;

XIV.- **Abeja reina:** hembra sexualmente desarrollada cuya función principal es depositar huevos fértiles en las celdas del panal y regir la vida de la colonia;

XV.- **Miel:** producto elaborado por las abejas, basado en néctar de las flores, que almacenan en los panales;

XVI.- **Polen:** partícula pequeña proveniente de los estambres de las flores, que hacen las funciones de fecundación vegetal en las plantas con flores y que es recolectado, distribuido o almacenado por las abejas;

XVII.- **Néctar:** líquido con alto contenido de azúcares que segregan las flores y que es recolectado por las abejas.

XVIII.- **Jalea Real:** sustancia segregada por las abejas obreras, por medio de las glándulas hipofaríngeas; y

XIX.- **Propóleos:** sustancia resinosa que las abejas colectan de las diferentes especies vegetales.

## CAPITULO II AUTORIDADES COMPETENTES

**ARTÍCULO 5.-** Son autoridades competentes para la aplicación de la presente Ley:

- I.- El Gobernador Constitucional del Estado de Chiapas, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP), a la cual se denominará la Secretaría;
- II.- Los Presidentes Constitucionales de los Municipios del Estado de Chiapas, a través de sus Secretarías correspondiente, a la cual la denominaran la Secretaría municipal;
- III.- Los Agentes del Ministerio Públicos;
- IV.- Los Jueces Auxiliares Municipales; y
- V.- Los Agentes Municipales.

**ARTÍCULO 6.-** Son organismos auxiliares para la aplicación de la presente Ley:

- I.- La Unión de Asociaciones Ganaderas Locales de Apicultores;
- II.- La Asociación local de apicultura;
- III.- La Asociación Local Ganadera;
- IV.- Las Policía Estatales y Municipales;
- V.- Los cuerpos de bomberos;
- VI.- La Secretarías de Salud Estatal y Municipal; y
- VI.- Protección Civil Estatal y Municipal.

## CAPITULO III DE LAS FUNCIONES DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

**ARTÍCULO 7.-** En materia apícola corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, las funciones siguientes:

- I.- Planear, fomentar, estimular y coordinar, con el apoyo y participación de las dependencias federales, estatales y municipales del sector y la asociación de apicultores, la realización de programas con potencial que tiendan al mejoramiento cuantitativo y cualitativo de la apicultura, así como impulsar el cultivo de las plantas nectarpoliníferas;
- II.- Dictar las disposiciones necesarias para el control de plagas y enfermedades de las abejas y actividades del hombre que dañen a la apicultura, en coordinación con las Instancias Federales para la aplicación de normas federales en la materia;
- III.- Establecer cuarentenas y medidas sanitarias en zonas infestadas o infectadas, prohibiendo el traslado de colmenas que se consideren portadoras de plagas y enfermedades. Asimismo, establecer medidas de control de acuerdo al índice de infestación;
- IV.- Promover la constitución de asociación apícola en los Municipios en donde existan más de diez apicultores;
- V.- Resolver las consultas técnicas que le formulen los apicultores o las asociaciones, pudiendo recurrir a expertos en la materia, cuando a juicio de la Secretaría se considere necesario;
- VI.- Ejecutar las disposiciones para el control de la movilización e inspección de las colmenas que se consideren portadoras de plagas y enfermedades, en coordinación con el Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria;
- VII.- Obtener los datos estadísticos sobre la actividad apícola en los Municipios; y
- VIII.- Llevar un expediente por cada apicultor que esté debidamente registrado; así como, promover y vigilar que los apicultores lleven a cabo su registro;

## CAPITULO IV DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PERSONAS SUJETAS A ESTA LEY

**ARTÍCULO 8.-** Las personas referidas en el artículo 3, fracción I de esta Ley, podrán:

- I.- Disfrutar de los apoyos que los tres niveles de gobierno conceden a los apicultores;
- II.- Participar en las asociaciones donde exista el número de apicultores que prevé la Ley de Organizaciones Ganaderas;
- III.- Convenir con la Secretaría Municipal, el manejo y la expedición de guías de tránsito en materia apícola;
- IV.- Solicitar y obtener, por conducto de la asociación, la credencial que los acredite como apicultores, validada por la Secretaría Municipal, siempre que se cumplan los requisitos que establezca la presente Ley;
- V.- Obtener autorización de la asociación de apicultores, de la zona en donde pretendan ubicar sus apiarios;
- VI.- Informar a la Secretaría Municipal del cambio de abejas reina mejoradas;
- VII.- Registrar en la asociación y ésta, a su vez, en la Secretaría Municipal, las rutas o territorios apícolas en operación y avisar oportunamente a las autoridades competentes, sobre la instalación de nuevos apiarios; y,
- VIII.- Participar en la integración de organismos técnicos o de consulta tipo Grupo de Intercambio Tecnológico (GIT) o Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVAT) que se establezcan para la protección y mejoramiento de la apicultura.

**ARTÍCULO 9.-** Son obligaciones de los sujetos de esta Ley:

- I.- Instalar sus colmenas con estricto apego a lo establecido en el artículo 12 de esta Ley;
- II.- Registrar ante la Secretaría Municipal, la marca que se utilizará para señalar e identificar sus colmenas. De este registro enviarán copia a la asociación de apicultores;
- III.- Respetar el derecho de antigüedad, dando prioridad a los del Municipio, cuando se pretendan establecer nuevos apiarios;
- IV.- Informar a la asociación a la que pertenezcan, sobre la ubicación de sus apiarios, anexo plano o croquis descriptivo de macro y microlocalización, a fin de que sea la asociación la que tramite y gestione ante la Secretaría Municipal, el registro respectivo del apicultor.

En el caso de que el apicultor no forme parte de una asociación, deberá realizar los trámites directamente;

- V.- Registrar ante la Secretaría Municipal, la existencia de plantas extractoras, purificadoras, envasadoras y otro tipo de infraestructura de productos apícolas;
- VI.- La asociación facilitará información de sus actividades, al Gobierno Municipal, al Estatal y al Federal, cuando les sea solicitada sobre la producción obtenida, los problemas sanitarios así como la comercialización realizada en el mercado dentro y fuera del Municipio que corresponda o del Estado;
- VII.- Cumplir con lo señalado en la guía de tránsito y certificado zoosanitario y demás documentos necesarios para la movilización de sus abejas y productos apícolas dentro y fuera del Municipio o del Estado;

- VIII.- Notificar por escrito a la Secretaría, a la Secretaría Municipal, Autoridades Municipales y a las Instancias Estatales y Federales, sobre toda sospecha de plagas y enfermedades de las abejas, así como de la presencia de colmenas naturales o fabricadas que se detecten fuera de los apiarios establecidos a fin de que se tomen las medidas correspondientes; y,
- IX.- Acatar las disposiciones técnicas tanto preventivas como curativas dictadas por las Instancias Federales, Estatales, Municipales, relativas al control de enfermedades y plagas de las abejas.

## CAPITULO V DE LA INSTALACIÓN DE LOS APIARIOS

**ARTÍCULO 10.-** Dentro de los 30 días naturales anteriores al inicio de la producción apícola, el interesado deberá notificar a la Secretaría o Secretaría Municipal que corresponda, a través de la asociación local de apicultores o personalmente si no pertenece a ninguna, el cumplimiento de los requisitos siguientes:

I.- Actividad o actividades específicas a las que destinará el apiario, pudiendo ser:

- a) Producción y venta de miel;
- b) Producción o venta de polen, jalea real y propóleos;
- c) Producción y venta de núcleos y cría;
- d) Producción y venta de reina; y
- e) Las demás que tengan relación.

II.- Domicilio del interesado y ubicación del apiario, anexando los croquis de macro y micro localización descritos en la fracción IV del artículo 9 de esta Ley;

III.- Credencial foliada y vigente, expedida por la asociación local de apicultores o copia certificada de la solicitud de ingreso entregada a la asociación; y,

IV.- Marca de fierro o señales que llevarán las cajas para su identificación.

**ARTÍCULO 11.-** Cuando el apicultor solicite establecer un apiario en terrenos ajenos, deberá presentar a la Secretaría Municipal, copia de la autorización por escrito del dueño o poseedor ejidal o comunal, en la que se detalle el número de cajones del apiario, el tipo de actividad apícola, el período de explotación y los croquis de macro y micro-localización ya descritos.

**ARTÍCULO 12.-** Los apiarios familiares y escolares para su ubicación, serán situados dentro de un radio no menor a 800 metros, a partir de los límites de la población.

**ARTÍCULO 13.-** La distancia entre un apiario y otro deberá ser de 500 metros como mínimo, pudiendo existir excepciones según la zona y tamaño de los apiarios y basadas siempre en estudios técnicos elaborados por los profesionistas en la materia.

**ARTÍCULO 14.-** Para la instalación de un apiario, se dará preferencia al dueño o poseedor del terreno.

**ARTÍCULO 15.-** Bajo ninguna circunstancia se autorizará la instalación de apiarios, ni plantas de extracción de miel, dentro de una zona urbana o poblada. La distancia mínima para la instalación de apiarios debe ser mayor a 800 metros, contados a partir de donde termina un núcleo poblacional.

**ARTÍCULO 16.-** Todo apicultor está obligado a evitar molestias o riesgos de ataques a los vecinos o personas que transiten por caminos cercanos al apiario. Para tal efecto, ubicará sus apiarios de acuerdo a lo siguiente:



- I.- En los caminos vecinales, a partir de una distancia de 100 metros del centro del camino; y,
- II.- En terreno abierto, a partir de una distancia de 800 metros de casa habitación del vecino más cercano.

**ARTÍCULO 17.-** Todos los apicultores, previo al manejo de los apiarios deberán colocar letreros indicadores a 100 metros del apiario en las rutas de acceso, advirtiendo el riesgo que corren las personas que se acerquen a los mismos sin precaución.

**ARTÍCULO 18.-** Las controversias suscitadas entre apicultores por cuestiones de establecimiento de apiarios, de no resolverse por mutuo acuerdo, serán turnadas en el orden correspondiente a las instancias siguientes:

- I.- A la asociación apícola;
- II.- A la Presidencia Municipal; y
- III.- A la Secretaría de Desarrollo Agricultura, Ganadería y Pesca, cuya decisión será inapelable.

**Artículo 19.-** Cuando un apicultor ocupe en forma ilícita el espacio que pertenece a otro productor apícola o lo haga sin permiso escrito, se procederá como sigue:

- I.- Comunicar por escrito a la asociación local de apicultores, el nombre y domicilio del invasor, ubicación del sitio invadido, número y marca de las colmenas para que requiera al invasor la desocupación inmediata; y,
- II.- En caso de no tener efecto el requerimiento señalado en la fracción anterior, se notificará por escrito simultáneamente al Presidente Municipal, a la Secretaría y a la Secretaria Municipal que corresponda, en un término de 5 días hábiles para dar inicio al procedimiento administrativo de calificación de sanciones.

## CAPITULO VI DE LA MOVILIZACIÓN DE COLMENAS

**ARTÍCULO 20.-** El apicultor, para la movilización de colmenas y sus productos deberá contar con la guía de tránsito ganadero autorizada por el Ayuntamiento y expedida por la asociación local de apicultores, así como también con el certificado zoosanitario expedida por la instancia Estatal y/o federal correspondiente, por los centros de certificación autorizados o por la autoridad federal que regula esta actividad.

**ARTÍCULO 21.-** A fin de proteger la apicultura en los Municipios contra enfermedades, plagas y africanización, queda prohibida estrictamente la internación de colmenas pobladas, núcleos, abejas reina y material biológico proveniente de otros Municipios, Estados o del Extranjero, sin la autorización por escrito de la instancia federal que regule la actividad y previo consentimiento de la Secretaría y/o Secretaria Municipal correspondiente.

Las casetas fitozoosanitarias, tienen la obligación de vigilar y revisar que quienes pretenden introducir a los Municipios animales o vegetales, cuenten con el certificado zoosanitario y la guía de transito del lugar de origen, a fin de evitar que se vean amenazadas las especies locales.

Para la obtención de dicha autorización, deberán cubrirse los requisitos siguientes:

- I.- Remitir solicitud de ingreso a la Secretaría y/o Secretaria Municipal, anexando los documentos siguientes:
  - a) Autorización por escrito del dueño del predio donde se instalarán las colmenas;

- b) Croquis de macro y micro localización de la ubicación del predio y autorización por escrito de la asociación local de apicultores;
- c) Certificación de campo, expedido por un médico-veterinario-zootecnista acreditado, o por la instancia federal correspondiente, cumpliendo con lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Animal;
- d) Certificado zoosanitario expedido por un organismo acreditado o por la instancia federal correspondiente; y,
- e) Guía de tránsito cumpliendo lo señalado en esta Ley.

## CAPITULO VII DE LA IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO

**ARTÍCULO 22.-** Todo apicultor que opere en los Municipios del Estado de Chiapas, marcará sus cámaras de crías y demás partes de la colmena, con una figura, por medio de fierro quemador, con medidas similares a las reglamentarias de los ganaderos para herrar sus animales. La marca que utilice en el fierro, indicará la propiedad de la colmena y demás partes, y será registrada en la Secretaría Municipal y Presidencias Municipales, a través de la asociación apícola correspondiente, o por el propio apicultor.

**ARTICULO 23.-** Cuando la colmena carezca de marca, se procederá a iniciar el procedimiento administrativo de calificación de legitimidad del material que se trate.

**ARTICULO 24.-** Cuando un apicultor venda colmenas o material apícola marcado, el nuevo dueño pondrá su marca de fierro en el ángulo inferior izquierdo y así sucesivamente, en el sentido del giro de las manecillas del reloj y deberá, además, conservar la factura original de la compra o contrato de compra-venta registrado ante la Secretaría o en la asociación; y en caso de particulares el registro será directamente ante la Secretaría Municipal correspondiente.

**ARTÍCULO 25.-** Las remarcas o alteraciones serán motivo de dudosa procedencia o de una sospecha de robo y, en este caso, se procederá a lo establecido en el Código Penal Vigente en el Estado y a la presente Ley.

**ARTÍCULO 26.-** Los apicultores responderán civilmente de los daños que las abejas causen a personas o animales, siempre y cuando la ubicación e instalación cumplan con las normas establecidas en los artículos 15, 16 y 17 del presente Reglamento; en el caso de que no se haya cumplido con las normas señaladas serán sancionados conforme lo que disponga la ley penal.

## CAPITULO VIII DE LA TÉCNICA Y PROTECCIÓN APÍCOLA

**ARTÍCULO 27.-** Para los efectos de la presente Ley, se declara de interés público en cada Municipio del Estado de Chiapas; el fomento y la conservación de las plantas nectarpolíferas; así como la alta calidad genética de reproducción de abejas reina.

**ARTÍCULO 28.-** Los Gobiernos Municipales, en coordinación con la Dependencia Estatal y Federal correspondiente, las asociaciones apícolas, las asociaciones de profesionistas, las

instituciones de investigación y educación superior en los Municipios y Estados; así como, los técnicos especializados en la materia de apicultura, promoverán y fomentarán el intercambio tecnológico de las colmenas rústicas así como la introducción y la cría de abejas reina de razas europeas.

**ARTÍCULO 29.-** La Secretaría, en coordinación con las instancias Estatal y federal correspondientes y la asociación apícola, conjuntarán esfuerzos en la realización de eventos que contribuyan al desarrollo de la apicultura en el Estado.

**ARTÍCULO 30.-** Cuando un apicultor se establezca en un lugar, estará obligado a informar a los agricultores circunvecinos de su área de influencia apícola, a efecto de que, cuando un agricultor, ganadero o dueño de bosque, tenga necesidad de emplear productos que puedan ser tóxicos para las abejas, esté en posibilidades de comunicar a los apicultores, con quince días de anticipación. En caso de emergencia dará el aviso de inmediato. Los apicultores y la asociación tomarán las medidas necesarias para que se protejan los apiarios instalados en la zona.

## CAPITULO IX DE LAS ORGANIZACIONES APÍCOLAS

**ARTÍCULO 31.-** Las asociaciones de apicultores se constituirán y regirán por las leyes respectivas vigentes y sus propios estatutos.

**ARTÍCULO 32.-** Ninguna asociación podrá objetar la instalación de apiarios, con un máximo de 500 colmenas por apicultor, cuando se realice con total apego a lo establecido en la presente Ley.

**ARTÍCULO 33.-** Es obligación de la unión de asociaciones ganaderas locales de apicultores del estado:

- I.- Acatar las disposiciones expedidas por las dependencias correspondientes;
- II.- Conservar y fomentar la actividad apícola;
- III.- Promover la asociación de los apicultores de los municipios o una zona de influencia;
- IV.- Validar y comprobar la eficacia de los productos químicos y biológicos utilizados para el control de las enfermedades y de la abeja africana;
- V.- Colaborar con la Secretaría y/o Secretaria Municipal, y demás Instituciones Federales y Estatales, así como con otras uniones de apicultores en la realización de programas para el desarrollo apícola, así como en la estricta observancia de esta Ley;
- VI.- Participar en las campañas que efectúen las autoridades y organismos públicos, estatales o nacionales, contra plagas, enfermedades y el control de la abeja africana;
- VII.- Colaborar con las Dependencias del Gobierno, en la creación de Centros de Investigación y de Producción de abejas reina selectas;
- VIII.- Promover la apertura de mercados en el ámbito local, nacional e internacional y paralelamente, emprender campañas a través de los medios masivos de comunicación, con el fin de fomentar el consumo de miel, polen, jalea real, propóleos y sus derivados;
- IX.- Solicitar registros de cada uno de los socios de la producción por colmena-apiario e integrar un reporte del área de influencia de la asociación con estos registros;

- X.- Promover la instalación de plantas beneficiadoras de miel con vía a la comercialización directa;
- XI.- Participar en la elaboración de programas de protección y fomento apícola en los Municipios;
- XII.- Colaborar con los Inspectores o Técnicos u Organismos aprobados en la aplicación de las normas para el control de la abeja africana, plagas y enfermedades; y,
- XIII.- Promover todo tipo de ayuda, subsidio y crédito, que tenga como finalidad el control de enfermedades y de la abeja africana, así como mejorar la producción de los apiarios.

## CAPITULO X DEL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA

**ARTICULO 34.-** Se declara de interés público y social, y por consiguiente obligatoria, la protección de la apicultura contra los efectos nocivos de la abeja africana, por lo que son de estricta observancia las disposiciones siguientes:

- I.- La instalación de nuevos apiarios en las rutas conocidas o las que se abran en el futuro, se hará guardando la distancia establecida en el artículo 15 de esta Ley;
- II.- La señalización gráfica a una distancia no menor a 100 metros, entendible para cualquier persona, incluso a las que no sepan leer, sobre el peligro de un ataque de abejas en el momento de manejo o movilización del apiario;
- III.- Las plantas de extracción y envasamiento de miel deberán contar con las medidas de protección señaladas en las normas mexicanas para evitar afectar a la población civil; y,
- IV.- Las plantas de nueva creación deberán asentarse en lugares apropiados para la producción, a la distancia mínima establecida en el artículo 15 de esta Ley.

**ARTÍCULO 35.-** Las Dependencias responsables del programa apícola, los Organismos Auxiliares y las Asociaciones Apícolas, difundirán ampliamente las disposiciones generales que sobre la materia existan o se emitan.

**ARTÍCULO 36.-** La Secretaría y/o Secretarías Municipales, en uso de sus facultades, podrán integrar un Consejo de Vigilancia que puede ser un Organismo Auxiliar de Productores que se encargue de verificar el cumplimiento de las disposiciones y de convocar a los apicultores para análisis o consulta.

**ARTÍCULO 37.-** La Secretaría, por sí o a requerimiento de las Instancias Federal o Estatal correspondiente o a petición de los apicultores, previa consulta a las dependencias del subsector pecuario, establecerá las medidas concernientes al control de la abeja africana.

**ARTÍCULO 38.-** Todo apicultor o asociación de apicultores está obligado a reportar la existencia de apiarios rústicos a la Secretaría y/o Secretarías Municipales, a fin de incluirlos en los programas de sustitución por colmenas tecnificadas.

**ARTÍCULO 39.-** Los apicultores deben realizar, por lo menos una vez al año, el cambio de abejas reina mejoradas en todas y cada una de sus colmenas con el apoyo de los programas de fomento apícola vigentes.

**ARTÍCULO 40.-** Toda sospecha o confirmación de la presencia de plagas y enfermedades en una colmena, deberá reportarse a la instancia estatal o federal correspondiente, a la Secretaría y/o Secretaria Municipal correspondiente, y a los Organismos Oficiales o Privados relacionados con el desarrollo agropecuario y apícola.

## CAPITULO XI DE LAS SANCIONES Y AMONESTACIONES

**ARTÍCULO 41.-** El incumplimiento o las violaciones a las disposiciones de la presente Ley, serán sancionados por la Secretaría y/o Secretaria Municipal correspondiente, mediante un procedimiento administrativo de calificación de sanciones, de la siguiente manera:

- I.- Amonestación;
- II.- Apercibimiento;
- III.- Multa; y,
- IV.- Cancelación de registros, permisos o trámites administrativos relacionados al establecimiento e internación de colmenas al Estado y/o Municipio.

En caso de reincidencia, la multa podrá ser hasta por dos veces el monto originalmente impuesto, sin exceder el doble del máximo permitido.

El importe de las multas será pagado en la Oficina Fiscal correspondiente; si no, se diera cumplimiento al pago de las multas impuestas, se empleará el Procedimiento Económico-Coactivo que establece el Código Fiscal de Estado.

En caso de incumplimiento de las estipulaciones de esta Ley, en relación con la movilización de colmenas, sus productos y subproductos, tanto éstos como aquellas serán retenidos hasta que el interesado cumpla con los requisitos necesarios.

**ARTÍCULO 42.-** Para la imposición de las sanciones por infracciones a esta Ley, se tomará en cuenta:

- I.- La gravedad de las mismas;
- II.- Las condiciones socio-económicas del infractor;
- III.- El daño causado a la sociedad en general;
- IV.- El carácter intencional de la infracción; y,
- V.- La reincidencia;

**ARTÍCULO 43.-** Se sancionará con amonestación, el incumplimiento de los artículos 8 fracción VI, 9 fracciones II, III, V, VII, VIII y IX de esta Ley.

**ARTÍCULO 44.-** Se sancionará con apercibimiento al reincidente en los supuestos del artículo anterior, así como también el incumplimiento de los artículos 9, fracciones IV y VI, 12, 20, 22,24 y 40 de esta Ley.

**ARTÍCULO 45.-** Se sancionará con multa de cincuenta a mil días de salario mínimo general vigente en el Estado, al momento de cometer la infracción, a quienes:

- I.- Reincidan en incumplimiento de los supuestos previstos en el artículo anterior;
- II.- Incumplan lo previsto en los artículos 10, 13, 15, 17, 33 y 34 de esta Ley;
- III.- Causen daños a los inmuebles donde instalen sus apiarios, si aquellos no fueran de su propiedad; y,
- IV.- Empleen prácticas o acciones tendientes a obstruir el desarrollo apícola en el Estado;

**ARTÍCULO 46.-** Se impondrá multa por el equivalente de mil a dos mil días de salario mínimo general vigente en el Estado, independientemente de la responsabilidad penal en que pudieran incurrir, a quienes:

- I.- Reincidan en incumplimiento de los supuestos previstos señalados en las fracciones II a la IV del artículo anterior;
- II.- Incumplan lo previsto en los artículos 16, 21 y 23 de esta Ley;
- III.- Destruyan obras o áreas de producción apícola;
- IV.- No acaten las disposiciones Estatales y/o Municipales relativas al control de enfermedades y plagas de las abejas;
- V.- No preserven y, en su caso, no mejoren o rehabiliten las áreas agrícolas en las que se instalen o vayan a instalar sus apiarios;
- VI.- No registren ante la Secretaría y/o Secretaria Municipal, la existencia de plantas extractoras, purificadoras y envasadoras de productos apícolas; y,
- VII.- Movilicen o transiten colmenas, sus productos o subproductos con documentación falsa que no justifique su propiedad.

**ARTÍCULO 47.-** Se sancionará con cancelación de permiso o trámites administrativos, independientemente de la multa que pudiera imponérseles, a quienes:

- I.- Intenten movilización y tránsito de productos apícolas con documentación falsificada o injustificada;
- II.- No estén acreditados por las Instituciones competentes para otorgar asesoría técnica en materia apícola;
- III.- Incumplan los requisitos zoonosanitarios establecidos para evitar la contaminación, diseminación o dispersión de plagas o enfermedades;
- IV.- Transiten o introduzcan al Municipio o Territorio Estatal, colmenas pobladas, núcleos, abejas reina y material biológico, productos y subproductos apícolas, portadores de plagas o enfermedades que afecten a los productores apícolas o que puedan causar daño a la salud humana;
- V.- No acaten las medidas preventivas y curativas que se determinen para erradicar, controlar o evitar la diseminación de plagas o enfermedades;
- VI.- Omitan registrarse ante la Secretaría y/o Secretaria Municipal; y,
- VII.- Invadan rutas apícolas, perjudicando con esto a otros apicultores.

**ARTÍCULO 48.-** Los productos y subproductos que para su movilización requieran de documentos específicos, sin que se cuente con éstos, así como los que estén infestados por plagas o contaminados por enfermedades que sean movilizados por el territorio del Estado y/o Municipio, serán decomisados por la Secretaría y/o Secretaria Municipal, independientemente de aplicar la sanción correspondiente.

**ARTÍCULO 49.-** Contra las resoluciones que se impongan a cualquiera de las sanciones previstas en la presente Ley, el interesado podrá interponer el Recurso de Inconformidad, dentro de un plazo de diez días hábiles siguientes a la fecha de la notificación de la imposición de la sanción.

## CAPITULO XII DEL RECURSO DE INCONFORMIDAD

**ARTÍCULO 50.-** El Recurso de Inconformidad se interpondrá directamente, por escrito, ante la Secretaría y/o Secretaria Municipal, o bien por correo certificado con acuse de recibo.

**ARTÍCULO 51.-** El escrito de Inconformidad, deberá contener:

- I.- Nombre del interesado y de las personas que autorice para oír y recibir notificaciones;
- II.- Domicilio para oír y recibir notificaciones;
- III.- Acreditación de personalidad si promueve a nombre de otros;
- IV.- Elementos probatorios que desvirtúen la imposición de la sanción; y,
- V.- Razonamientos por los que se considere la improcedencia de la sanción impuesta.

**ARTÍCULO 53.-** La Secretaría correspondiente, resolverá en definitiva lo conducente, en un término no mayor de 10 días hábiles contados a partir de la fecha de presentación del recurso. La resolución se notificará al interesado personalmente o por correo certificado.

**ARTÍCULO 52.-** Transcurrido el plazo establecido en el artículo inmediato anterior, precluye para los interesados el derecho a inconformarse.

**ARTÍCULO 54.-** Las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de la presente Ley, se resolverán con apego a lo previsto en las disposiciones de carácter legal aplicables, por lo que toda estipulación en contrario no surtirá efecto alguno.

### TRANSITORIOS

**Artículo Primero.-** La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Chiapas.

**Artículo Segundo.-** Todas las disposiciones que contravengan lo establecido en esta Ley, serán derogadas en la fecha en que entre en vigor y lo no previsto en el mismo, será resuelto por el pleno del Congreso del Estado de Chiapas.

**Artículo Tercero.-** Para su debido conocimiento, remítase al Director del Periódico Oficial del Estado con la finalidad de que se publique la presente Ley. Los Presidentes Municipales dispondrán que se publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.

**Artículo Cuarto.-** Se instruye a las Secretarías Generales de los Ayuntamientos Municipales, hagan del conocimiento a los integrantes de la Asociaciones Ganaderas Locales Especializadas de Apicultores del Estado, y a sus Secretarías correspondientes, la presente Ley. Dado en la sede el Congreso del Estado de Chiapas, residencia oficial del Poder Legislativo, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a los veinticuatro días del mes de noviembre del año dos mil veintidós.

Atentamente

**Dip. Isidro Ovando Medina**

Integrante del Grupo Parlamentario de Morena  
De la Sexagésima Octava Legislatura  
Honorable Congreso del Estado de Chiapas.



## Conclusiones

Chiapas contiene numerosos microclimas que son hábitat de flora nativa y cultivos introducidos que posibilitan obtener mieles de interés comercial: monoflorales y también multiflorales, asociadas a ambientes geográficos específicos, lo cual podría catapultar la producción de miel si se le dá valor agregado. Sin embargo, no basta con obtener excelentes productos de la colmena, sino reconocer explícitamente en la ley los servicios ambientales que brindan las abejas, tanto nativas como las europeas, permitiendo la polinización y sirviendo como indicadores de la salud ambiental. En Chiapas no se cuenta con una ley de apicultura, por lo que el objetivo de este trabajo es iniciar la discusión pública de una iniciativa de ley que el primer autor del trabajo presentará eventualmente en el Honorable Congreso del Estado de Chiapas.

## Referencias citadas

- Ley de Derechos del Estado de Chiapas. Texto De Nueva Creación Publicada Mediante Periódico Oficial Del Estado Numero 237, Cuarta Sección De Fecha 18 De Mayo De 2016.
- Ley de Fomento y Sanidad Pecuaria para el Estado de Chiapas. (Ultima Reforma Mediante Decreto 175, Publicada En El Periódico Oficial Número 278, De Fecha 19 Abril 2023 Decreto Numero 175). Texto De Nueva Creación Publicada Mediante Periódico Oficial Número 245, Segunda Sección, De Fecha 06 De Julio De 2016
- Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas. Ley Publicada En El Periódico Oficial Del Estado No.369 El 02 De Mayo De 2006. Decreto Numero 359.



## Análisis del consumo y de los atributos de la calidad del café

### Analisis of consumption and coffee quality attributes

Ramírez Guillén, Viviana del Rocío<sup>1</sup>; Vázquez Elorza, Ariel<sup>2\*</sup>; Reyes Sosa, Mariela Beatriz<sup>1</sup>;  
Medina Meléndez, José Alfredo<sup>1</sup>; Monroy Hernández, Rubén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C

\*avazquez@ciatej.mx

#### Resumen

**E**l café tiene en la actualidad una demanda de calidad selectivas que no puede ser del todo cubiertas debido a las exigencias específicas de los consumidores generando una nueva tendencia en los gustos y preferencias. Este trabajo tiene como objetivo conocer los sectores y canales de distribución de consumo, la importancia de los atributos en la calidad y origen de los distintos tipos de cafés.

Esta investigación se basa en el método Función de Despliegue de Calidad, mediante formularios de Google diseñados para recoger las demandas y expectativas de los consumidores de café, estas se distribuyeron mediante de las redes sociales y con el Proceso de Jerarquía Analítica se priorizaron los atributos y características de la calidad demandado. Se determino el tamaño de muestra considerando el consumo anual y per cápita en México. Como respuesta se obtuvieron 334 encuestas, de las cuales 301 son de residentes de 31 estados de la República Mexicana y 33 son internacionales de 11 países. Los resultados indican que, el principal sector de consumo es retail (casa) seguido del institucional teniendo como principal canal de distribución el supermercado. Con respecto a los atributos, el sabor y aroma son los más importantes en el momento de la selección y compra del café. Un 17% de la población encuestada tiene conocimiento de la escala de la Asociación de Cafés Especiales.

México tiene una creciente participación en los mercados de especialidad, principalmente, en los estados productores con más de 30% de preferencia en consumir este tipo de café y el 26% lo adquiere de manera directa mediante distribuidores de cooperativas o con fincas y productores, evidenciándose que este consumo a nivel nacional tiene un crecimiento importante considerando que el consumidor busca las características de origen y un sabor en taza diferente.

## Palabras claves

Consumidores, distribución, preferencias, y cafés especiales.

## Abstract

Coffee currently has a selective quality demand that cannot be completely covered because of the specific demands of consumers, generating a new trend in tastes and preferences. The objective of this work is to know the sectors and channels of distribution of consumption, the importance of the attributes in the quality and origin of the different coffees.

This research is based on the Quality Deployment Function method, using Google forms designed to collect the demands and expectations of coffee consumers. These were distributed through social networks and with the Analytical Hierarchy Process, the attributes and characteristics of the quality demanded were prioritized. The sample size was determined considering the annual and per capita consumption in Mexico. As a response, we obtained 334 surveys, of which 301 were from residents of 31 Mexican states and 33 are international from 11 countries. The results show that the main consumption sector is retail (home) followed by institutional, with the primary distribution channel being the supermarket. Regarding the attributes, flavor and aroma are the most important at the moment of selection and purchase of coffee. 17% of the surveyed population is aware of the scale of the Specialty Coffee Association.

Mexico has a growing participation in the specialty coffee markets, mainly in the producing states with over 30% of preference in consuming this type of coffee and 26% acquires it directly through distributors of cooperatives or with farms and producers, evidencing that this consumption at a national level has an important growth considering that the consumer is looking for the characteristics of origin and a different flavor in the cup.

## Keywords

Consumers, distribution, preferences, and specialty coffees.

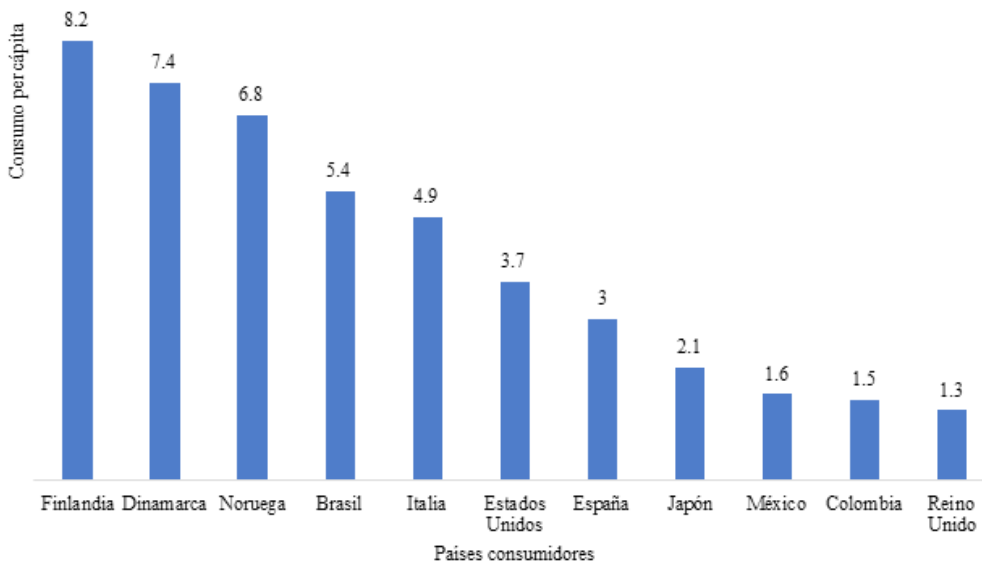
## Introducción

La producción de café ha ido en aumento en los últimos años logrando situarse por encima de los 175 millones de sacos a cierre de la campaña 2020/2021, de los cuales, Sudamérica es la responsable del 43% y Mesoamérica del 18% de la producción mundial (*USDA, 2021, Statista, 2023*) De acuerdo con el ranking de café en el año 2021, los principales productores de café a nivel internacional son: Brasil que encabeza la clasificación mundial al registrar un volumen de 57 millones de sacos de café verde de 60 kg, situándose muy por encima de Vietnam y Colombia. México logra posicionarse en la onceava posición con 3 millones 590 mil sacos de café verde (*Statista, 2022*). En México el volumen de

producción de café presenta un ascenso muy destacado donde, en la actualidad son 16 estados productores de café. Sin embargo, el 89.73% de la producción nacional de café cereza se cosecha en los estados de Chiapas, Veracruz, Puebla y Oaxaca (SIACON, 2022).

Esta bebida con sus numerosas variantes se considera esencial en muchos países. Según las estimaciones del *Statista Consumer Market Outlook* (2022), los países nórdicos son, con diferencias altas, los que más beben café. El consumo medio en Finlandia es de 8,2 kg por persona al año. En Dinamarca (7,4 kg) y Noruega (6,8 kg) el consumo es también bastante elevado. En Brasil que es el principal productor y exportador de café del mundo, se beben una media de 5,4 kg de esta bebida al año, mientras que en los países tradicionalmente importadores como Estados Unidos o Japón el consumo llega a los 3,7 kg y 2,1 kg anuales, respectivamente. En Italia, país del expreso por excelencia, se consumen 4,9 kg al año, mientras que los españoles se sitúan en los 3 kg por persona al año (Statista, 2022). Por su parte, en México el consumo es de 1.6 kg (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020) (Gráfica 1).

Gráfica 1. Principales países consumidores de café



Fuente: Creación propia de acuerdo con los datos Statista, 2022

La identificación de los cafés diferenciados es todo aquello que no se sitúa en la categoría de “commodity”, por que reciben un premio o tienen un mejor acceso al mercado por su particularidad o carácter especial. Los cafés de alta calidad con perfiles de sabor único, de preparación especial, certificados ya sea por su calidad o por sus procesos ecológicos o sustentables, o bien como por su participación social, son apreciados y llamados cafés especiales (Giovannucci, 2009, Escamilla & Landeros, 2016).

A nivel global existe un déficit de producción de café diferenciado y de especialidad, por ello, es importante atender la demanda de este mercado (Figuroa et al., 2014).

La calidad física del grano y sensorial en la bebida de café es el más importante de los factores, y jugará un papel relevante en el desarrollo futuro del mercado de especialidad. Actualmente existen escalas para establecer mediante paneles de catación puntuaciones a estos atributos de calidad, una de las más utilizadas en México es la de Speciality Coffee Association (SCA), requisito que se suele especificar en los contratos de venta, sean estos nacionales o internacionales.

Actualmente, el mercado del café se encuentra segmentado por el tipo de producto, origen y los canales de distribución (*on-trade* y *off-trade*), permitiendo la venta al público en los supermercados, tiendas de conveniencia, cafeterías, minoristas especializados y en línea, donde este último canal según datos de Statista presentados por la Asociación Mexicana de Cafés y Cafeterías de Especialidad (AMCCE), así como BlackSip de la región de Latinoamérica, presentó un crecimiento de compradores en línea en 2020, con un incremento del 10% frente al 7% mundial. Además, se registró un aumento del 31% en ventas realizadas a través del comercio electrónico, en comparación con 2019, donde los aspectos que motivaron a las personas a realizar estas compras fueron la claridad de la información sobre los productos y los tiempos de entrega. Siendo relevantes los cafés especiales, debido a la preferencia que tienen los consumidores por ciertos atributos al probar la bebida, dando origen a la creación de diferentes presentaciones de productos como: los cafés de origen, puros (*unblended*), mezclas especiales de los torrefactores (*blend*), cafés perfumados (*flavoured*), descafeinados, orgánicos, de comercio justo, de sombra y sustentables (Escamilla & Landeros, 2016).

De acuerdo con los datos de Carlos Brando, citado por Escamilla & Landeros (2016) la demanda de los cafés especiales está aumentando en los países emergentes en un 17% anual, consiguiendo un nuevo nivel en los precios y para el caso de México el consumo interno está creciendo en un 7% anual y un 30% en los estados productores. Según la SCA y la Organización Internacional del Café (OIC) los cafés especiales están entre el 5% y 10% en ventas cada año, logrando ser un mercado potencial y dinámico al estar expandiéndose y en constante cambio.

### Materiales y métodos

Con la finalidad de conocer la demanda de los consumidores hacia los atributos de calidad y canales de distribución de los cafés comerciales y especiales, se empleó el método de Función de Despliegue de Calidad (QFD) (Terninko, 1997) mediante un cuestionario de Formulario Google que atienden las prioridades de consumo y lo que establecen como calidad los consumidores con respuestas en un ranking del 1 al 5, donde el 5 es de mayor prioridad y el 1 la menor, distribuyéndose el enlace por las redes sociales y páginas de comunicación destinados a las actividades del café y con el Proceso de Jerarquía Analítica (Saaty et al., 1997) se priorizaron los atributos y características de la calidad.

### Determinación de la muestra

Actualmente se desconocen los datos oficiales de la población de consumidores de café en México, la cual se determinó considerando el consumo anual y per cápita en México. De acuerdo con la Organización Internacional del Café en el año 2020/21 en México se consumieron 2,420,000 sacos de café verde de 60 kg y, en ese mismo año, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) reportó que el consumo per cápita fue de 1.6 kg. Se logró obtener que la población consumidora de café alcanzó los 90,750,000 de mexicanos. Una vez teniendo los datos se determinó el tamaño de la muestra con la fórmula de la Tabla 1; siendo 167 cuestionarios las mínimas necesarias para la representatividad de la población (Torres et al., s/f).

Tabla 1. Datos para determinar el tamaño de población

Datos para el cálculo de la muestra		
n	Muestra	167
N	Población	90,750,000
Z	Porcentaje de confianza 93%	1.81
p	Variabilidad positiva	0.5
q	Variabilidad negativa	0.5
E	Margen de error	0.07

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados de los datos recabados mediante la encuesta realizada. Cabe mencionar que el cuestionario fue respondido por 334 consumidores, por lo cual todos fueron analizados.

#### Residencia de los encuestados

Debido a la manera de distribución de las encuestas se lograron alcanzar diversos segmentos de población en distintas áreas geográficas, Kaye & Johnson (1999) mencionan que el internet tiene un crecimiento exponencial por lo cual se considera un medio de comunicación como fines de interés social e investigación del mercado. Se obtuvo un alcance de respuesta de 31 estados de la República Mexicana con mayor participación en los estados productores de café (SIACON, 2022) a excepción de Yucatán. La entidad federativa de Chiapas tiene la mayor representatividad con el 20.2%, seguido de la Ciudad de México con el 15.4%, Veracruz 7.3%, San Luis Potosí 5.1%, Yucatán 4.3%, el Estado de México 3.8% y Puebla 3.2%, faltando únicamente el estado de Zacatecas (Gráfica 2).

Así mismo, existió una participación del 10% a nivel internacional con 11 países destacándose: Argentina, España, Estados Unidos y Guatemala (Tabla 2) y obteniendo respuestas de Colombia el cual es el tercer país y Guatemala el décimo productor de café a nivel mundial (USDA, 2021).

Gráfica 2. Porcentaje de respuesta a nivel nacional e internacional y estados representativos en la encuesta.

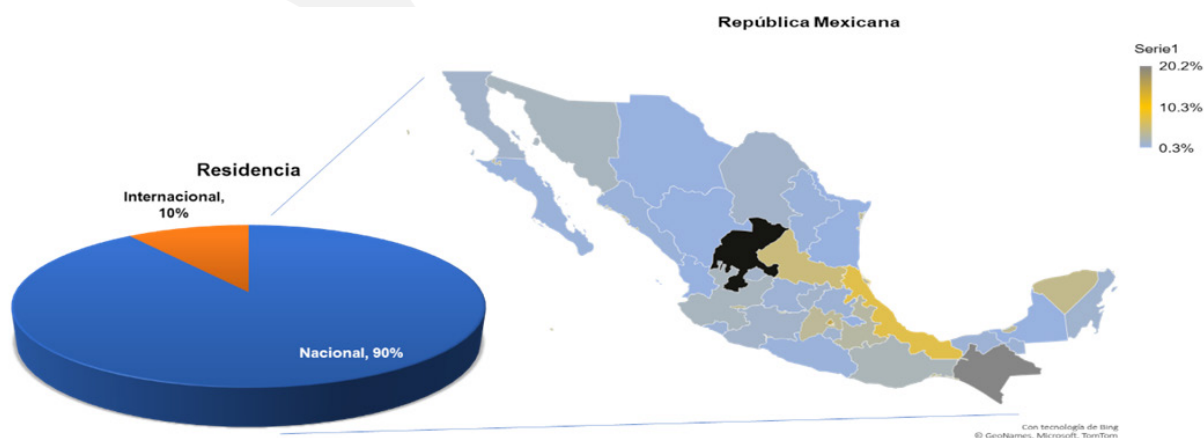


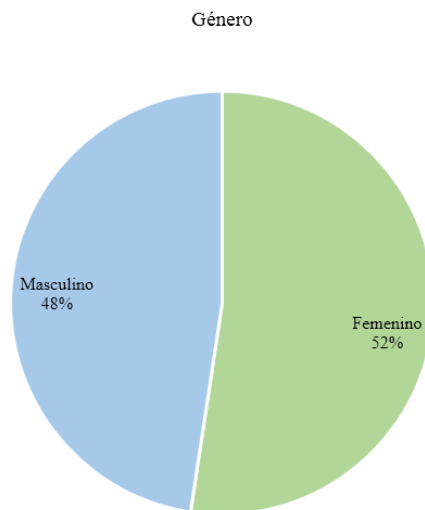
Tabla 2. Países participantes en la encuesta a nivel Internacional

Núm.	Respuestas	%	Cantidad
1	Argentina	3.3%	11
2	España	1.5%	5
3	Estados Unidos	1.5%	5
4	Guatemala	0.9%	3
5	Colombia	0.6%	2
6	Ecuador	0.6%	2
7	Francia	0.3%	1
8	Nicaragua	0.3%	1
9	Paraguay	0.3%	1
10	Polonia	0.3%	1
11	Suiza	0.3%	1
		10.0%	33

### Género de las personas encuestadas

En cuanto al género de la población objeto del estudio, la mayor participación de las encuestas sobresale el género femenino (Gráfica 3) con 175 respuestas y, el restante de 159 es del género masculino. De acuerdo el estudio de El Financiero (2018), seis de cada diez personas, las mujeres son las que tienen un mayor consumo de café.

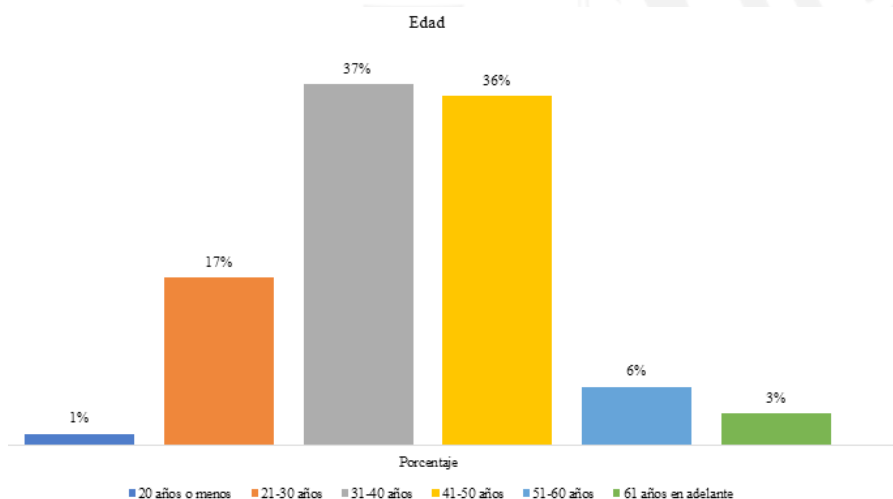
Gráfica 3. Género de las personas encuestadas



### Edad de las personas encuestadas

Se consideraron diversos segmentos de las edades, mostrando una mayor participación aquellos con una edad de 31 a 50 años que alcanzaron los 242 personas que se encuentran en este rango, seguido del segmento entre los 21 a 30 años, 51 a 60 años y con los porcentajes de menor número de respuesta se encuentran los 20 años o menos y 61 años en adelante (Gráfica 4). De acuerdo con Hernández (2017) el cuestionario tuvo un menor alcance por la edad, o bien, no hay interés en temas relacionados con la calidad del café. Los consumidores jóvenes hacen una inmensa influencia en la industria de café y sus tendencias hacia un café de especialidad con mejores características de calidad convirtiendo esta bebida en algo habitual (Brown, 2017).

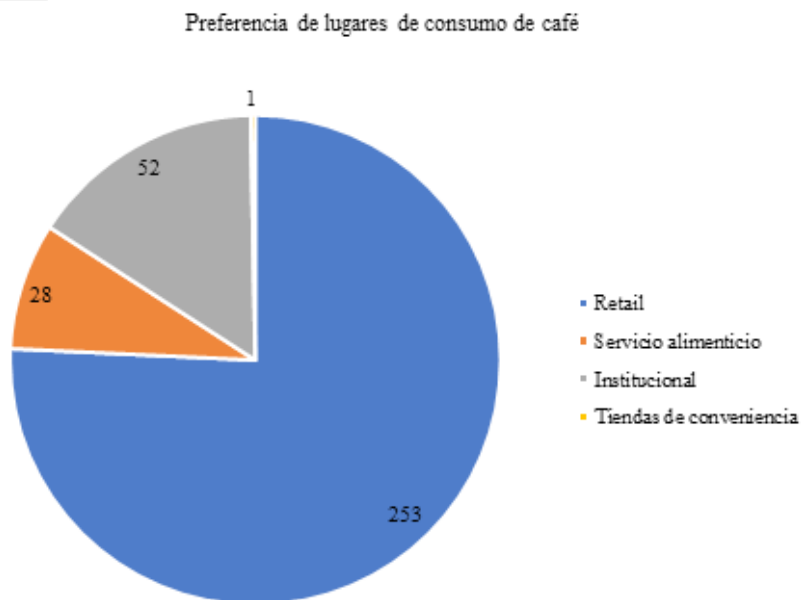
Gráfica 4. Rango de edades de las personas encuestadas



### Sectores y canales de distribución por consumo

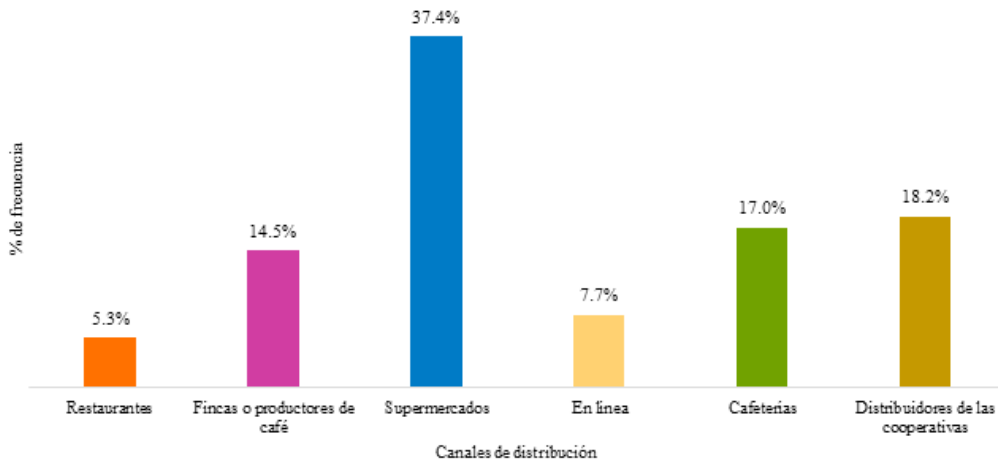
De acuerdo con los encuestados la mayoría (75.1% ) de los consumidores prefieren la preparación del café en casa (Gráfica 5) teniendo como principal canal para la adquisición del producto a los supermercados (Gráfica 6), donde se demuestra según CEDRSSA (2019) una mayor preferencia nacional en el consumo de café producido por cooperativas transnacionales y seguido de las distribuidoras de cooperativas cafetaleras. El consumo en instituciones es de un 15.9%; en cambio, los que consumen en hoteles y restaurantes son el 8.7% siendo su principal canal de distribución las cafeterías y supermercados y como último sector una sola persona mencionó consumir en las tiendas de conveniencia. Al relacionar los sectores y canales de distribución con el género; las mujeres consumen el 9.9% más café, según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2018) en los últimos años el consumo de café en México ha ido en aumento y con preferencia en el soluble por costumbre de tomarlo en casa. Los hombres son quienes consumen el 2.1%, 1.5% y 0.3% más que las mujeres en instituciones, servicios alimenticios y centros de conveniencia respectivamente, de igual manera el género masculino adquiere un porcentaje superior que las mujeres en cafeteritas con el 3.2%, fincas o productores, restaurantes el 1,2% y distribuidores con el 0.8%, y en cambio el 22.6% de las mujeres mencionaron que prefieren realizar su compra en los supermercados y el 4.3% por línea, siendo este último y, de acuerdo con la AMCCE este comercio presenta un aumento para los cafés de especialidad dirigido principalmente al sector de consumo en casa.

Gráfica 5. Sectores de distribución de consumo.





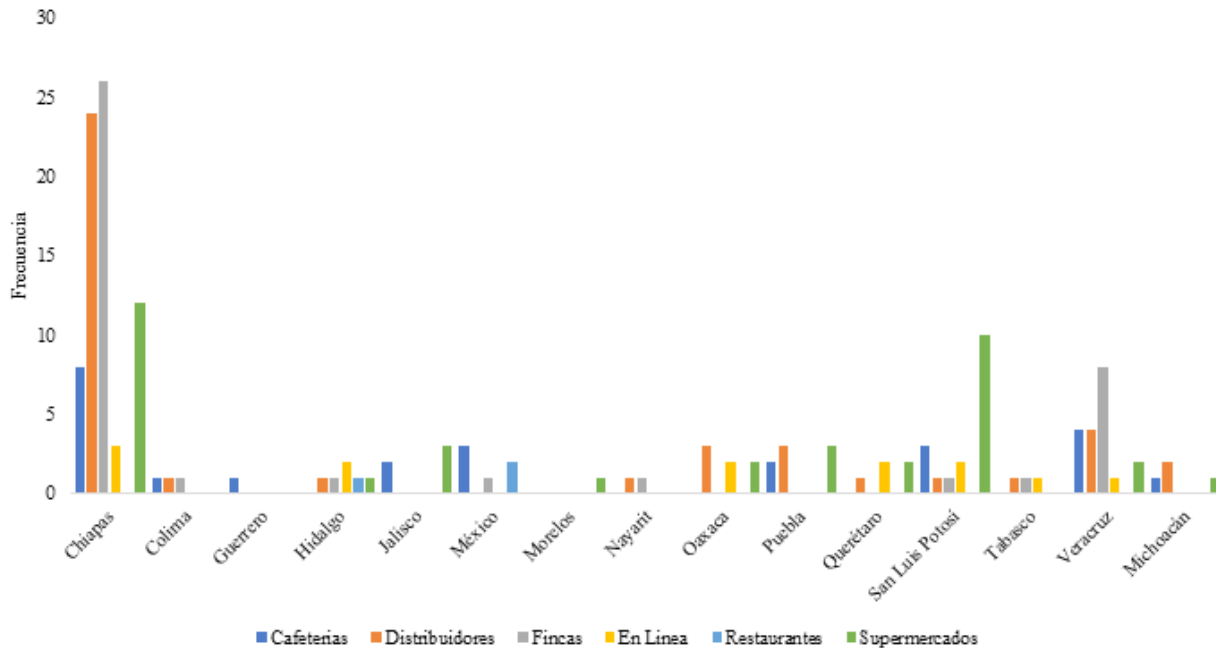
Gráfica 6. Canales de distribución



Al relacionar los estados productores con los canales de distribución se observa que son los principales productores de café a nivel nacional, donde el 25% compra de forma directa con los distribuidores de las cooperativas siendo Chiapas, Puebla, Oaxaca, Colima y Nayarit en adquirir de esta manera y, Veracruz de forma directa con los productores o fincas; mientras que en Hidalgo y Querétaro prefieren realizar la compra en mercados electrónicos (Gráfica 7).

Gráfica 7. Relación de los canales de distribución con los estados productores de café.

Preferencia de los canales de distribución en los estados cafetaleros

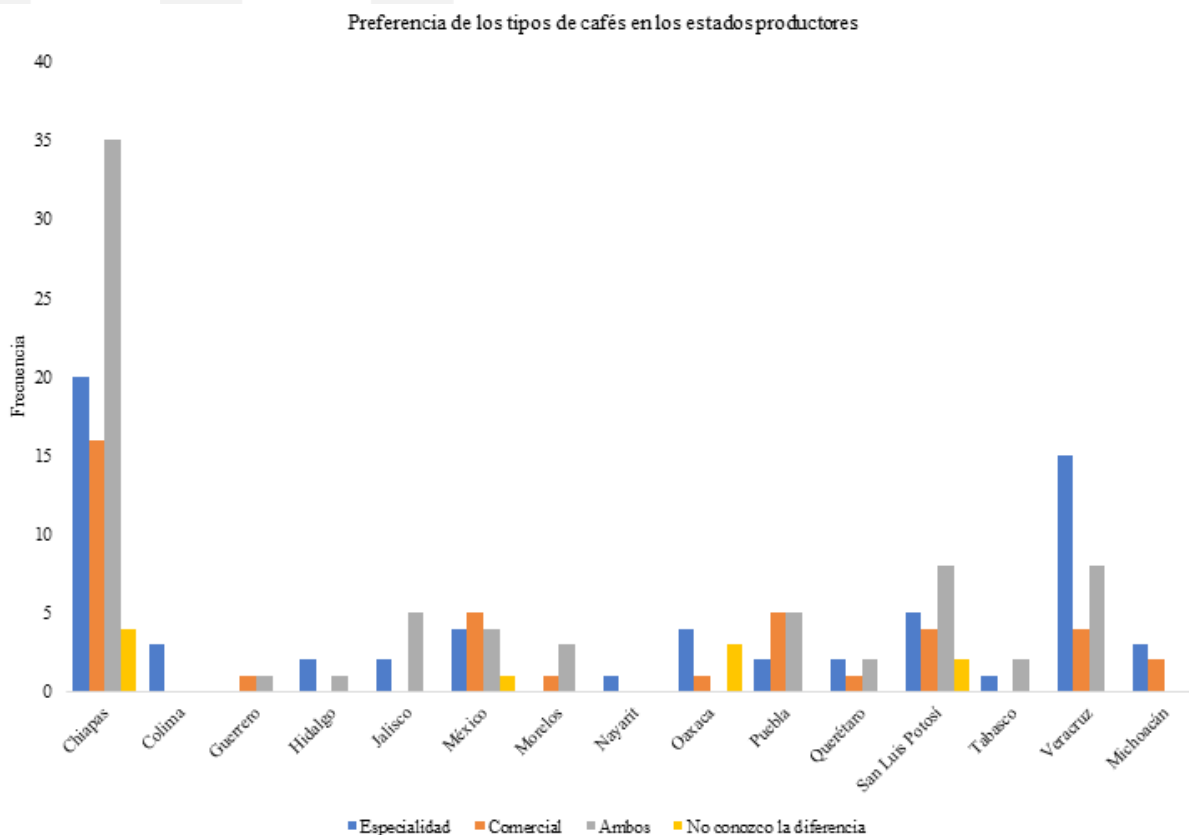


### Consumo y la importancia de los atributos en distintos tipos de café

Debido al constante cambio del mercado los consumidores se han ido informando, teniendo una preferencia en el café que consume y, de esta manera, ir transformando un

producto *commodity* o genérico en uno con valor agregado, debido a que cada año hay un aumento entre el 5 y 10% en las ventas en los cafés diferenciados y especiales. Los estados productores tienen un 42% de preferencia en los cafés de especialidad haciendo referencia a lo que menciona Carlos Brando citado por Escamilla & Landeros (2016) y un 35% de preferencia en ambos (especialidad y comercial). En los resultados de la encuesta se observa que los consumidores tienen una preferencia del 41% en consumir ambos tipos de café (especiales y comerciales), el 28% manifiesta su preferencia solo al café de especialidad, un 25% al comercial y el 7% dice no conocer la diferencia entre estos dos tipos de cafés. Veracruz tienen una mayor preferencia en los especiales seguido de Oaxaca, Michoacán, Colima e Hidalgo con más del 30% y los estados que prefieren consumir ambos son: Chiapas, San Luis Potosí, Jalisco, Querétaro y Morelos (Gráfica 8).

Gráfica 8. Estados productores de café y preferencia de tipos de café



### Preferencia de origen en el café

El 45% de los encuestados no tiene preferencia en cuanto al origen del café que consumen, siendo el resto quienes mencionan que tiene una preferencia; entre las respuestas se encuentran once estados productores de café destacando Chiapas con el 33% de

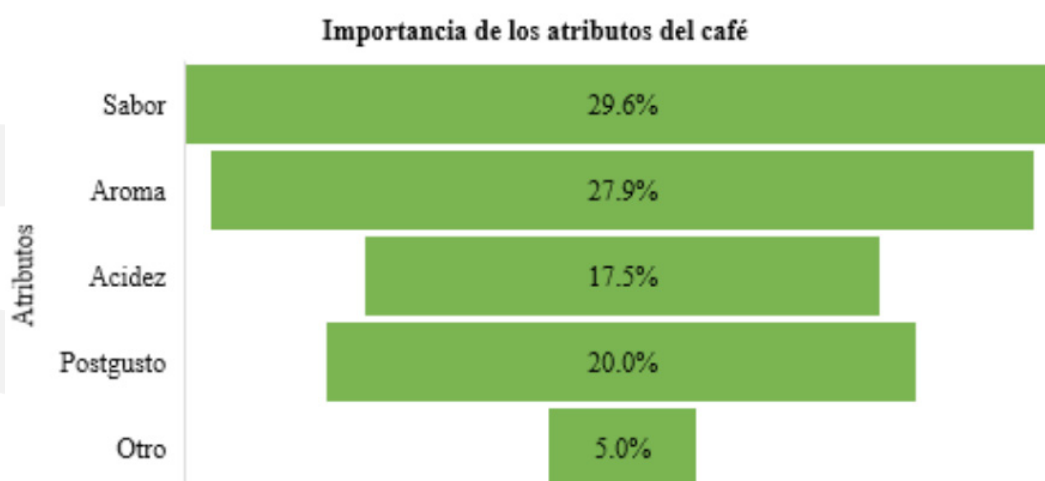
preferencia de origen por consumidores residentes del propio estado, continuando con el 19% de Veracruz y el 38% de Oaxaca, mientras que de manera internacional se mencionan quince países siendo el país de Colombia con mayor frecuencia por el país de Argentina, México, España y Ecuador (Tabla 3). Datos de Euromonitor International (2017) en la encuesta realizada a consumidores ubicados en los estados productores menciona hay unanimidad en cuanto a la preferencia nacional y en torno al 60% de ellos demuestra interés particular por los cafés producidos en su estado región, siendo Chipas y Veracruz las procedencias más reconocidas seguido de Oaxaca.

Tabla 3. Preferencia de origen en los cafés a nivel nacional e internacional

Preferencia de origen a nivel nacional			Preferencia de origen a nivel internacional		
Estado Productor	Total	Del propio estado productor	País Productor	Total	Del propio país productor
Chiapas	79	25	Colombia	38	2
Veracruz	46	5	Guatemala	6	3
Oaxaca	25	3	Costa Rica	6	-
México	14	1	Etiopia	4	-
Puebla	6	-	Brasil	4	-
Guerrero	3	-	Ecuador	2	-
Michoacán	3	1	Sumatra	2	-
Colima	2	1	Vietnam	1	-
Hidalgo	1	1	República Dominicana	1	-
Nayarit	1	1	África	1	-
San Luis Potosí	1	1	Perú	1	-
			Kenia	1	-
			Nicaragua	1	-
			Bolivia	1	-
			El Salvador	1	-

La mayor parte de los consumidores se van a la tendencia de cafés basado en los atributos, logrando que el sabor y el aroma sean los principales seguido de la acidez y el postgusto. El 5% de los encuestados considera que hay otro atributo más importante que los anteriores al momento de realizar su compra. Teniendo una nueva oportunidad en la cadena de valor del café por este tipo de tendencias. De acuerdo a datos de Euromonitor International (2017) la calidad, sabor, aroma y tueste particularmente el tueste medio son los factores importantes que guían a los consumidores a adquirir el café, al encuetar a cafeterías mencionan ser la altura del café el principal factor y esta sea encima de los 1200 ms. n. m., seguido de los atributos.

Gráfica 9. Atributos del café.



El 83% señaló no conocer la puntuación de la Asociación de Cafés Especiales (SCA), mientras un 17% si conoce al SCA, por lo cual, este segmento de la población encuestada se le clasificó las puntuaciones mencionadas en las encuesta según el café que consumen en la pirámide de calidad propuesta por Sosa (2007), el 8.9% de los encuestados consumen cafés especiales, 1.8% de alta calidad, 1.5% de buena calidad, 1.2% únicos, 0.3% comerciales y el 3.3% no conoce la puntuación del café que consume actualmente.

**Tabla 4.** Respuesta de puntuaciones del SCA de la población encuestada que conoce el sistema de clasificación

Puntuación SCA		Cantidad
Comerciales	< 80	1
Buena calidad	80 - 82.75	5
Alta calidad	83 - 84.75	6
Especiales	85 - 89.75	30
Únicos	> 90	4
No conoce la puntuación del café que consume		11

### Conclusiones

En respuesta a la encuesta la mayor participación fueron mujeres con la diferencia del 4% más ante la población masculina, quienes obtienen 23% del café mediante la compra en supermercados. Los estados productores de café tienen como principales canales de adquisición con el 14.5% en fincas o productores de café y el 12% mediante los distribuidores de cooperativas para ser consumidos en el sector retail teniendo como preferencia el origen su propio estado como lo es Chiapas. El mercado electrónico tiene una relevancia del 7% en el sector de los cafés especiales esto puede ser debido a la facilidad que tienen

los clientes a elegir de acuerdo con la trazabilidad e información del perfil sensorial del producto.

Las tendencias del consumo hacia los cafés de especialidad es del 27% y son una oportunidad ante el crecimiento que están teniendo, en México el consumo y búsqueda de estos cafés representan ya una parte de la población importante, por ello es necesario el aumento de la producción de estos cafés para poder cubrir la tendencia del mercado tanto local como nacional e internacional, lo cual contribuirá para tener mejores precios para la caficultura nacional, permitiendo acceder y representar nuevos mercados a nivel nacional e internacional. A pesar de que estos tipos de mercados siguen creciendo aún siguen siendo comparativos pequeños ante los comerciales y tomando en cuenta los resultados de esta encuesta apenas representan un volumen de consumo del 17%, siendo el 83% de consumidores que aún desconocen lo que realmente es un café de especialidad, sin embargo, logran relacionar al sabor y aroma como uno de los principales atributos de calidad en el momento de la compra.

## Referencias citadas

- Brown, N. (2017, marzo 27). 2017 US Coffee Drinking Trends Include More Gourmet, More Youth. *Daily Coffee News by Roast Magazine*. <https://dailycoffeenews.com/2017/03/27/2017-us-coffee-drinking-trends-include-more-gourmet-more-youth/>
- CEDRSSA. (2019). *Comercio internacional del café, el caso de México*. CEDRSSA. [http://www.cedrssa.gob.mx/post\\_n-comercio\\_internacional\\_del\\_cafn-n\\_\\_el\\_caso\\_de\\_mn-xico.htm](http://www.cedrssa.gob.mx/post_n-comercio_internacional_del_cafn-n__el_caso_de_mn-xico.htm)
- El Financiero (2018). *Las mujeres son amantes del café*. <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/las-mujeres-son-las-amantes-del-cafe/>
- Escamilla, P. E., & Landeros, S. C. (2016). *Cafés diferenciados y de especialidad* (Primera). Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del café.
- Euromonitor International (2017). *Análisis del Mercado de Consumo de Café en México 2016*. *Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café A. C.*
- Figuroa, H. E., Pérez, S. F., & Godínez, M. L. (2014). *La producción y el consumo del café*.
- Giovannucci, D. (2009). *Visión Estratégica para la Exportación de Café Dominicano*. yumpu.com. <https://www.yumpu.com/es/document/read/33947271/vision-estrategica-para-la-exportacion-de-cafe-dominicano>.
- Hernández, A. E. (2017). *La demanda nacional del café. Prospección de los mercados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero, a través de la aplicación del método QFD* [Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C.]. <http://www.mundonano.unam.mx/ojs/index.php/nano/article/view/58159>
- Kaye, B., & Johnson, T. (1999). Research methodology: Taming the cyber frontier - Techniques for improving online surveys. *Social Science Computer Review*, 17, 323–337.

- Saaty, T. L., Escudey, M., Martínez, E., & Vargas, L. (1997). *Toma de Decisiones para Líderes: El Proceso Analítico Jerárquico la Toma de Decisiones en un Mundo Complejo*. R W S Publications. <https://books.google.com.mx/books?id=XeYmPQAACAAJ>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020, octubre 1). *Café, la bebida que despierta a México*. <http://www.gob.mx/agricultura/articulos/cafe-la-bebida-que-despierta-a-mexico?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *México, onceavo productor mundial de café*. <http://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/mexico-onceavo-productor-mundial-de-cafe?idiom=es>
- SIACON. (2022). *SIACON*. gob.mx. <http://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Sosa M. L. (2007). *Los cafés de alta calidad en taza: Recomendaciones para su producción en el estado de Oaxaca*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Statista. *Principales productores de café del mundo en 2022*. (2022) Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/600243/ranking-de-los-principales-productores-de-cafe-a-nivel-mundial/>
- Statista. *La industria cafetera en América Latina*. (2023). Statista. <https://es.statista.com/temas/9115/la-industria-cafetera-en-america-latina/>
- Terninko, J. (1997). *QFD paso a paso: Diseño de productos orientado al cliente, segunda edición*. <https://doi.org/10.4324/9780203738337>
- Torres, P. I. M., Paz, I. K., & Salazar, I. F. G. (s/f). *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado*. 02.
- USDA: *Producción Mundial de café alcanzaría los 175.4 millones de sacos en la campaña 2020/2021*. (2021). <https://agraria.pe/noticias/usda-produccion-mundial-de-cafe-alcanzaria-los-175-4-millone-2351>



## Aportaciones científicas del programa de socioeconomía forestal del CENID COMEF durante el periodo 2006-2022

### Scientific contributions of the CENID COMEF forestry socioeconomics program during the period 2006-2022

Moctezuma López, Georgel<sup>1\*</sup>; Velázquez Fregoso, Lourdes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

<sup>2</sup> Universidad Rosario Castellanos.

\*moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

#### Resumen

La motivación para realizar de este trabajo de investigación fue cuando el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (CENID Comef) perteneciente al Instituto Nacional Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) cumplió en el año de 2019 el XXV Aniversario de su fundación y durante el cual se presentaron trabajos de tipo histórico. A partir de ese momento, se generó la idea de implementar un trabajo de investigación que recopilara las aportaciones científicas que sus cuerpos de investigadores han generado a lo largo del tiempo. Con ese antecedente, se presentó por parte del Programa de Investigación en Socioeconomía Forestal de dicho centro un proyecto al Sindicato Independiente de Investigadores del INIFAP (SIIINIFAP) que, por medio del método de los estudios del estado del arte diera a conocer ¿qué? y ¿cuántas? aportaciones científicas se han generado. Dicho proyecto se tituló “Estado del Arte de la Investigación Forestal en el Comef” y lo que se presenta en esta investigación, como parte del proyecto total, lo que el Programa de Socioeconomía Forestal del mencionado centro durante una línea de tiempo de 16 años, de 2006 a 2022. Lo más sobresaliente de este periodo fueron los artículos científicos seguidos de los capítulos de libros, las cuales en su mayoría tienen una cobertura geográfica de aplicación nacional con lo cual se contribuye a la misión de los Cenid’s del INIFAP. Los principales tópicos de investigación en el programa de socioeconomía fueron: estudios prospectivos, extensionismo y economía forestal. La tendencia de la producción en estudios económicos y sociales, a partir de 2011 tiene una pendiente de tipo positiva con altibajos característicos del proceso de investigación del

ámbito forestal. El índice de productividad del programa se considera aceptable, ya que, únicamente cuenta con una plaza de investigador.

### Palabras clave

Artículos científicos, capítulos de libro, folletos, libros s y tecnologías generadas.

### Abstract

The motivation for carrying out of this research work was when the National Center for Disciplinary Research in Conservation and Improvement of Forest Ecosystems (CENID Comef) belonging to the National Institute for Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) fulfilled in the year 2019 the XXV Anniversary of its foundation and during which historical works are presented to you. From that moment, the idea of implementing a research work was generated that would compile the scientific contributions that its research bodies have generated over time. With this background, the Forest Socioeconomics Research Program of said center presented a project to the Independent Union of INIFAP Researchers (SIINIFAP), which, through the method of state-of-the-art studies, made known what? and how many? scientific contributions have been generated. Said project was titled “State of the Art of Forestry Research in Comef” and what is presented in this research, as part of the total project, what the Forestry Socioeconomics Program of the aforementioned center during a 16-year timeline, from 2006 to 2022. The most outstanding of this period were the scientific articles followed by the book chapters, most of which have a geographical coverage of national application, which contributes to the mission of the INIFAP Cenids. The main research topics in the socioeconomics program were: prospective studies, extension and forestry economics. The production trend in economic and social studies, as of 2011, has a positive slope with ups and downs characteristic of the research process in the forestry field. The productivity index of the program is considered acceptable, since it only has one researcher position.

### Keywords

Scientific articles, book chapters, brochures, books and generated technologies.

### Introducción

El INIFAP es un Centro Público de Investigación, en cuyo mandato se establece que: *A través de la generación de conocimientos, científicos y de la innovación agropecuaria y forestal como respuesta a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y de los diferentes tipo de productores,*



*contribuir al desarrollo rural sustentable mejorando la competitividad y manteniendo la base de recursos naturales, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano*, (INIFAP, 2016). Éste Instituto cuenta con tres pilares para llevar a cabo el mandato que se señaló en el párrafo anterior: sus investigadores, el personal técnico operativo (de campo y laboratorio) y su estructura administrativa-directiva, la cual dirige la investigación y apoya a los científicos en la facilitación de las labores propias de investigación.

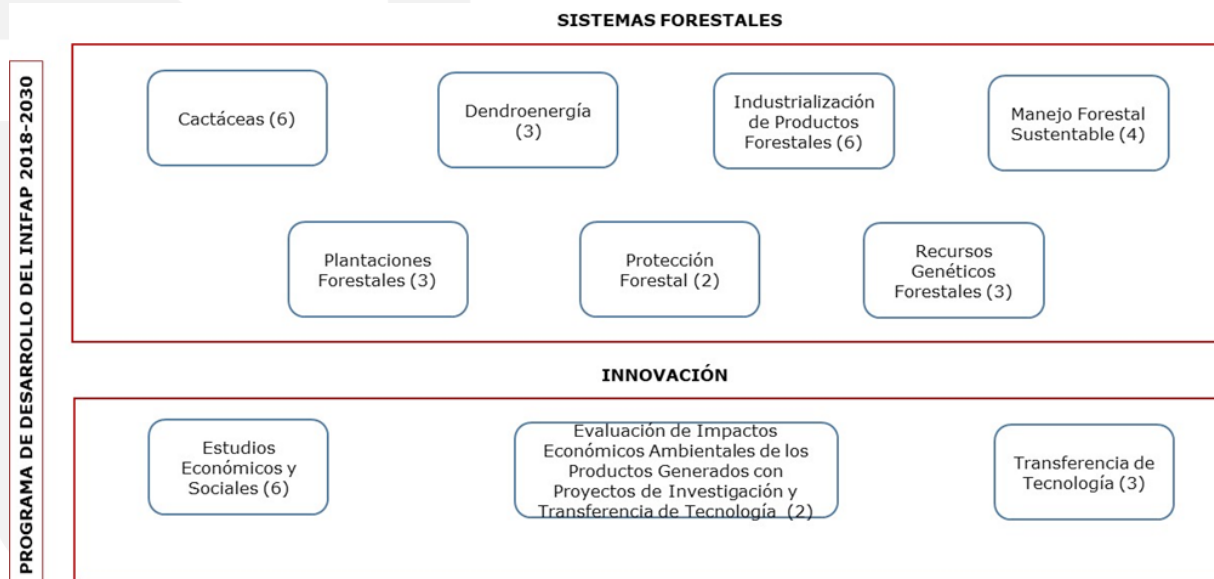
Las demandas que hacen las cadenas productivas agropecuarias y forestales por medio de los actores que conforman los eslabones, se captan en el INIFAP mediante sus Campos Experimentales (CE), Centros de Investigación Regional (CIR) y Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria (CENID). Otra forma de captación es por conducto de sus distintos Directivos de diversos niveles, o por las relaciones interpersonales de los Investigadores (Romero *et al.*, 2008, Moctezuma *et al.*, y 2021, 2008 y Espinosa *et al.*, 2009). Posteriormente se busca la vinculación entre las Universidades y los Centros de Investigación, o en distintas Dependencias del Gobierno Federal, Estatal e incluso Municipal; con la finalidad de buscar sinergias y dar una atención de carácter integral y con los mejores recursos posibles (de infraestructura, financieros y de talentos). Finalmente buscar la mejor salida a los productos de la investigación para que la sociedad mexicana y de manera preferente los productores agrícolas, pecuarios y forestales se beneficien con los logros de la ciencia e innovación y se traduzca en una mejor calidad de vida.

Uno de los CENID's del INIFAP es el de Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Comef) establecido en 1994 en los Viveros de Coyoacán en la CDMX, cuya misión es generar conocimiento científico sobre el estado, conservación, manejo y mejoramiento de los recursos forestales de México, además de contribuir a la investigación aplicada, la innovación y la transferencia de tecnología forestal hacia los sectores público y privado en beneficio de la sociedad (Cenid Comef 2017). Uno de los programas de investigación de este centro es el relativo a Socioeconomía, Forestal, mismo que existe desde la fundación en 1994 del Comef, sin embargo, no funcionó como se esperaba sino a partir del año 2016, cuando empezó a tener aportaciones científicas que contribuyen a la labor del Instituto. En el Programa de Investigación en Socioeconomía Forestal, de manera general se podría definir como: *El conjunto de actividades de investigación multidisciplinaria, con objetivos, metas y entregables comunes, para generar conocimientos y tecnologías que solucionen problemas expresados en las demandas de usuarios y beneficiarios* (INIFAP, 2016).

El programa de socioeconomía forestal junto con otros ocho científicos del Cenid Comef desarrolló el año pasado un proyecto de investigación bajo el título de “Estado del arte de la investigación forestal en el Comef” con una metodología de carácter documental en el cual se identificaron y cuantificaron las aportaciones científicas-tecnológicas

de Biotecnología, Dasonomía urbana, Flora y fauna, Geomática, Manejo forestal, Plantaciones forestales y Socioeconomía forestal (Moctezuma et al., 2022). En la Figura 1 se muestra el modelo de alineación del tema de los sistemas forestales e innovación que se establecen en el Programa de Desarrollo del INIFAP 2018-2030 (INIFAP, 2018), así como el de innovación, en el cual se encuentra inserto el programa de investigación en socioeconomía forestal.

Figura 1. Alineación de los tópicos económicos y sociales del Cenid Comef con el Programa de Desarrollo del INIFAP



Fuente: INIFAP (2018).

El génesis de los estudios sobre el estado del arte y de acuerdo a Gutiérrez (2009) y Souza (2005) se dio en Suiza, cuando en 1907, Nicolás Roubakini diseñó y elaboró un catálogo de las grandes obras de la humanidad, para analizar la forma de elaboración de los libros, su contenido y las formas de apropiación por parte de los lectores. Los estudios relativos al estado del arte tienen su antecedente al finalizar la década de los años 70 y en la de los 80, en las cuales se estructuraron propuestas de tipo cualitativo en la investigación que tuvieron un incremento en las presentaciones de tipo educativo, con lo cual se hizo necesario desarrollar un esquema en el cual se pudiera observar lo que se trabajó o se supo sobre algún tema en particular del conocimiento científico (Galeano y Vélez, 2006; Alzate 2006; López 2009 y Peña 2009).

El objetivo del presente trabajo fue identificar y cuantificar las aportaciones científicas que el programa de socioeconomía generó a partir de 2006 y hasta 2022, así como determinar la productividad, multidisciplinariedad y cobertura geográfica para mostrar

las bondades y alcance del programa y buscar su crecimiento mediante la asignación de otra plaza de personal científico, con el apoyo de las autoridades del Cenid Comef.

## Metodología

El proceso metodológico que se utilizó fue en de la investigación documental, se seleccionó como eje central a los estudios del estado del arte como hilo conductor para conocer la evolución, desarrollo y tendencia de las aportaciones científicas del Programa de Socioeconomía Forestal del periodo 2006-2022.

La primera actividad se inició con la conformación de un equipo multidisciplinario de nueve investigadores (dos mujeres y siete hombres) que cumplieron con los perfiles necesarios para llevar las actividades de planeación y seguimiento del proyecto; todos ellos adscritos al Cenid Comef con experiencia en 15 áreas: silvicultura, plantaciones forestales, sanidad forestal, potencial productivo, agroecología, recursos naturales, agroindustrias, suelos, planeación estratégica, agrometeorología, evaluación de proyectos, biología, cambio climático, agronomía y economía. Previo al inicio del proyecto se realizó un taller de sintonía para que todo el equipo de científicos tuviese el mismo nivel de información y hacer la asignación de funciones, temas y trabajos específicos del protocolo de investigación.

La búsqueda y compilación de las fuentes de información (*heurística*) se hicieron por medio de bibliografías, libros, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, revistas, trabajos de investigación, tesis, medios digitales e internet. En esta fase, el equipo de investigación definió cinco tipos de aportaciones científicas a ser consideradas y elaborados solo por personal investigador del Cenid Comef como primer autor o bien por correspondencia y que los productos estuvieran registrados en el Sistema Institucional de la Gestión Integral (SIGI), dichas aportaciones fueron:

- i) Libros
- ii) Capítulos de libros
- iii) Artículos científicos
- iv) Folletos y
- v) Tecnologías generadas.

Lo anterior permitió la sistematización de la información a lo largo del horizonte del proyecto de investigación el cual se estableció desde 1994 a 2021 y en particular para el programa de socioeconomía de 2006 a 2022.

Para la interpretación y explicación de las relaciones entre un contexto y los hechos que se sucedieron (*hermenéutica*) se siguió el proceso metodológico definido por Londoño *et al.*, (2014) (Figura 2). Este consiste en la identificación y selección del área o tema por

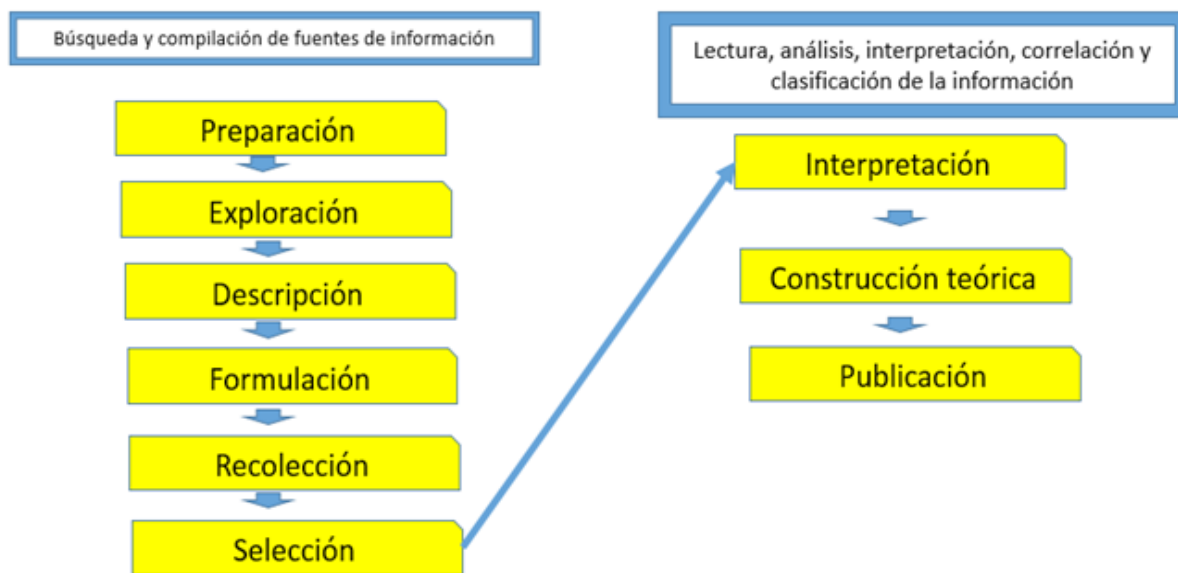
tratar con lo cual se busca establecer los elementos teóricos en los que se basa la construcción del estado del arte y contextualizar el objeto del estudio; el segundo acto consiste en la exploración, mediante una lectura analítica, para precisar la información que se busca; la tercera actividad se refiere a la descripción de los datos pertinentes motivo de estudio; la cuarta acción se refiere a la formulación y generación de bases de datos de la información encontrada. Finalmente, se realiza la interpretación de la información que se recolectó, se elabora la construcción teórica que integra la revisión e interpretación de los temas para presentar el estado del arte y finalmente su publicación para dar a conocer a la sociedad en general y científica, los resultados del estudio.

Cobertura geográfica de las investigaciones. La clasificación del ámbito espacial se dividió de la siguiente manera:

- i) Internacional.
- ii) Nacional.
- iii) Regional.
- iv) Estatal y
- v) Municipal o local.

En la Figura 2 se esquematiza el proceso metodológico que se siguió en el desarrollo del proyecto.

Figura 2. Proceso metodológico



Fuente: Adecuado de Londoño *et al.*, 2014.

## Desarrollo y resultados

A continuación, se expone la totalidad de las aportaciones científicas que se generaron en dicho programa del Cenid Comef durante los 17 años de existencia de los estudios económicos y sociales y los resultados se muestran el Cuadro 1.

Cuadro 1. Entregables generados por tipo de documento del Programa de Investigación en Socioeconomía Forestal del Cenid Comef de 2006 a 2022.

Año	Libro	Capítulo de libro	Artículo científico	Tecnología generada	Folleto
2006	0	0	2	0	0
2007	0	1	1	1	0
2008	1	0	4	0	0
2009	0	0	0	0	0
2010	0	0	1	0	0
2011	0	0	1	0	2
2012	1	1	2	0	0
2013	0	0	2	0	0
2014	0	0	1	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0
2017	0	2	2	0	1
2018	0	3	1	0	0
2019	0	1	3	0	0
2020	0	1	5	0	0
2021	0	1	5	0	0
2022	0	2	2	0	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

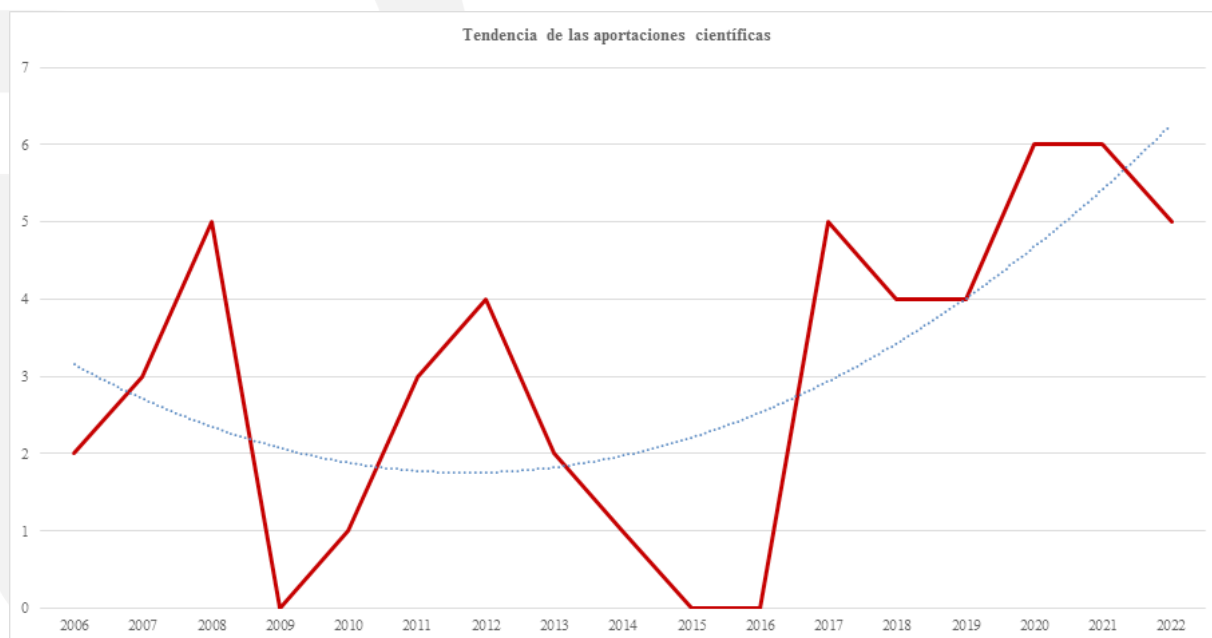
Fuente: elaboración propia con información del Cenid Comef

Las principales aportaciones científicas generados por la investigación económica y social en el Cenid Comef durante el periodo de 17 años (2006–2022) fueron los artículos científicos ya que representaron 62.7 % de las aportaciones científicas, seguido de los capítulos de libro con 23.5 %, los folletos con 7.8 %, libros con 3.9 % y 2.1 % correspondió a tecnologías generadas. Entre los artículos científicos y los capítulos de libros la participación fue del 86.2 %. Para los dos primeros productos, los resultados obtenidos están en concordancia con los que calculó Rosas et al. (2021) en un estudio bibliométrico sobre producción científica de cadena de valor (eslabones que van desde la producción hasta la comercialización), quienes reportan que las principales publicaciones fueron los artículos científicos y capítulos de libro con 71% y 13% respectivamente. De acuerdo al estudio de Uscanga, et al. (2018) sobre la investigación que se realizó en el Sitio Experimental El Tormento del Centro de Investigación Regional Sureste del INIFAP, los artículos

científicos publicados en revistas representaron 21.3 % de sus aportaciones, los folletos lo hicieron con 12.6 % y los libros que fueron publicados alcanzaron solo 0.8 %

En la Figura 3 se muestra el comportamiento y tendencia que tuvieron las aportaciones científicas socioeconómicas y sociales del Cenid Comef al atender las demandas de los tres subsectores del medio rural.

Figura 3. Comportamiento de las aportaciones científicas del Programa de Investigación en Socioeconomía Forestal del Cenid Comef durante el periodo 2006-2022

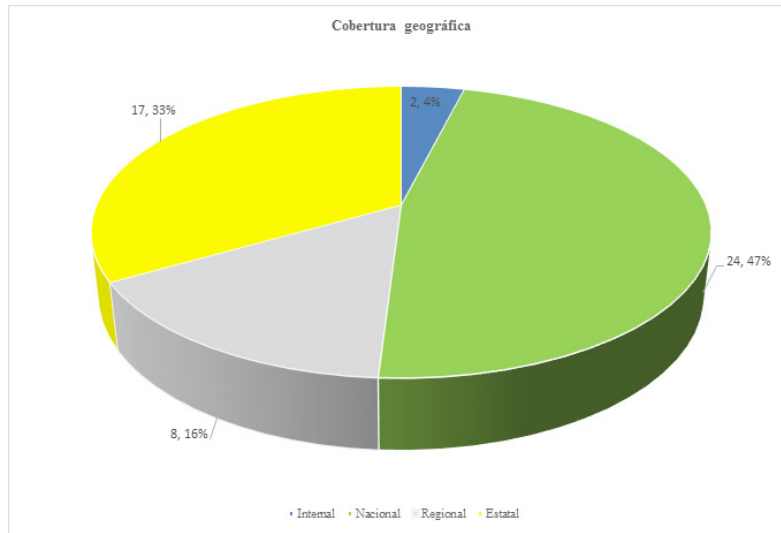


Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef.

En la Figura 2 se observa un comportamiento de altibajos en la producción de entregables catalogados como aportaciones científicas que son característicos del proceso de investigación. La mejor curva de tendencia fue una de tipo polinómica con fórmula  $y = 0.0427x^2 - 0.5749x + 3.6912$  en la cual el inicio es hacia la baja hasta el año 2011 y a partir de ese momento, cambia de manera positiva. Durante tres años, 2009/2015/2016, los resultados fueron cero, en razón de que investigador responsable del programa se comisionó a labores directivas del instituto y los años de mayor producción se dieron en los años de 2020/2021. La aportación que sobresale es el de artículos científicos con 32 escritos en diversas revistas nacionales e internacionales.

Con relación a la cobertura geográfica de las investigaciones económicas y sociales generadas por el Programa de Socioeconomía Forestal del Cenid Comef, durante el periodo de los 17 años se muestran en la Figura 4.

Figura 4. Cobertura geográfica de los estudios socioeconómicos generados en el Cenid Comef

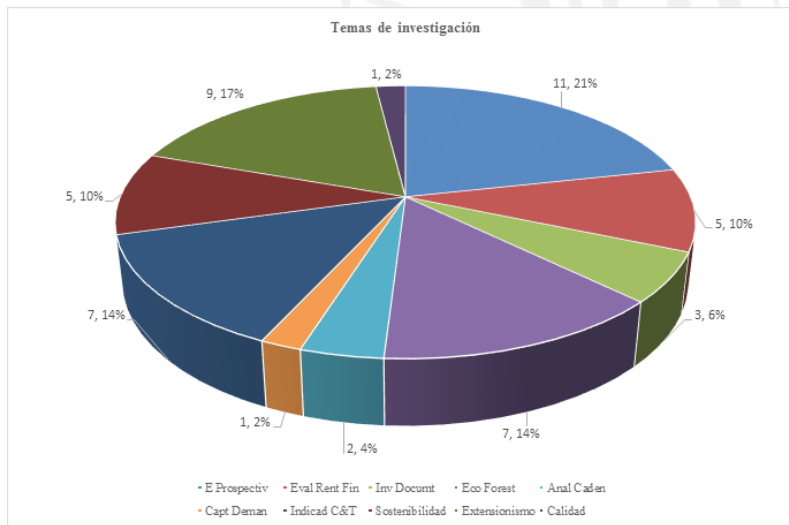


Fuente: Elaboración propia con datos del Cenid Comef.

De las aportaciones científicas en socioeconomía forestal del Comef, 51 % están acordes al mandato de los Cenid's del INIFAP en el sentido de que el alcance sea mayoritariamente nacional y al sumar la parte internacional, la cobertura fue del 51 %, en el que destaca el ámbito nacional con 47 %, siguió la cobertura geográfica estatal con un 33 %, mientras que los estudios de tipo regional representaron el 16 %.

Con relación a los temas de investigación que se estudiaron, estos se agruparon en 10 categorías de tipo económica y social, mismas que se muestran en la Figura 5.

Figura 5. Temas de investigación del programa en Socioeconomía.



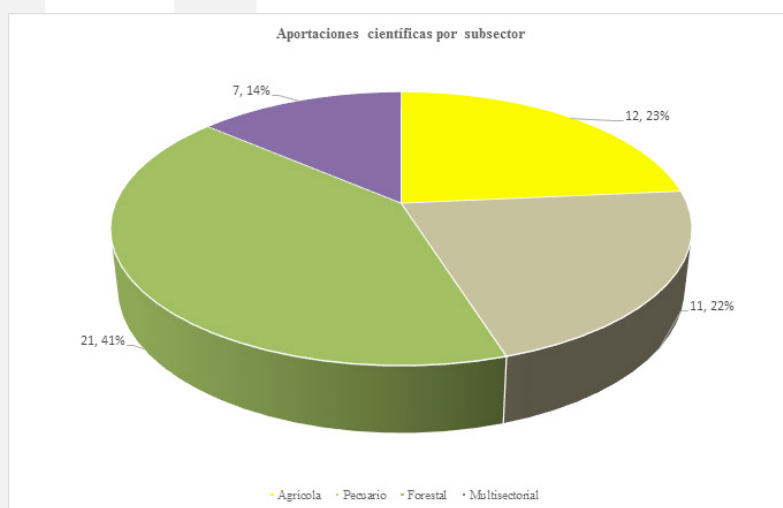
Fuente: Elaboración propia con datos del Cenid- Comef.

De la Figura 5 se observa que destacan los estudios prospectivos con el 21 %, siguieron aquellos que versan sobre extensionismo y que representaron 17 %, en tercer lugar, aparecen los tópicos de economía forestal y los de indicadores de ciencia y tecnología, cada uno con el 14 %, estos cuatro temas abarcaron el 66 % y los cinco temas restantes sumaron el 34 % restante.

En un estudio de Jofre *et al.*, (2013) relativo al estudio del arte sobre el tema de la relación Agua – Plantaciones en el país de Chile, encontraron que 50 % de sus aportaciones científicas se relacionaban con el tópico de balance hídrico con el 45 % y manejo con 20 %.

Con relación a la atención a los subsectores del medio rural: agrícola, pecuario, forestal y multisectorial (la combinación de dos o tres de los mencionados), como se establece dentro del mandato del INIFAP (2021), se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Entregables del Programa de Investigación en Socioeconomía por subsector del medio rural.



Fuente: Elaboración propia con datos del Cenid- Comef.

De la anterior figura destaca el hecho que la mayoría de los trabajos que se realizaron por el Programa de Investigación en Socioeconomía se focalizaron hacia el subsector forestal con 41 %, a los cuales, si se les agregan los tipificados como multisectoriales alcanzan 54% y el resto se repartió casi de manera equitativa entre lo agrícola y lo pecuario.

Índice de productividad. La productividad se considera una medida económica ya que se determina en términos generales la cantidad de bienes y servicios que se producen por cada factor utilizado en un periodo dado (Economipedia, 2022), En el caso del programa de socioeconomía forestal del Cenid Comef perteneciente al INIFAP, se tomó en cuenta el número de personal científico adscrito en el mencionado programa. La fórmula que se utilizó fue:

$$PPSF = \sum AC / PA$$



Dónde: PPSF = Productividad del programa de socioeconomía forestal, AC = Aportaciones científicas de los investigadores, que para el estudio es 1 y PA = Periodo de análisis, para el caso 17 años, de 2006 a 2022.

En el Cuadro 2 se muestra dicho índice por tipo de aportación.

Cuadro 2. Índice de productividad del programa de socioeconomía forestal durante el periodo 2006-2020 por tipo de aportación científica

Aportación científica	Índice
Tecnologías generadas	0.06
Libros	0.18
Folletos	0.26
Capítulos de libros	0.71
Artículos científicos	1.88
<b>Total</b>	<b>3.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos del proyecto

Del anterior cuadro se desprende que durante los 17 años de análisis se desprende que prácticamente se generan en promedio dos artículos científicos como la aportación científica más relevante y de tres al considera todos los productos que se generaron.

### Conclusiones

El Programa de Investigación en Socioeconomía Forestal del Cenid Comed - INIFAP realiza investigaciones preferentemente del subsector forestal con aportaciones científicas principalmente por medio de artículos científicos, seguido de capítulos de libro, folletos y libros, que tienen una cobertura nacional y atiende al sector primario que le permite tomar demandas de investigación en materia agrícola, ganadera y forestal. A partir del año 2011, la tendencia en la producción de aportaciones científicas presenta una tendencia con pendiente positiva con variaciones normales características en la investigación. Los tópicos de investigación son diversos, lo cual no permite tener una mayor focalización en los temas de interés forestal y el índice de productividad de aportaciones científicas se considera adecuado, considerando que el programa de socioeconomía ocupa solamente una plaza de investigador.

### Referencias citadas

- Alzate M. Y. (2006). Estado del arte: concepto de inteligencia en el contexto de la psicología educativa. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia. El Carmen del Viboral, Medellín, Colombia.
- Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales. (2017). Plan Estratégico del Cenid Comef. Resumen Ejecutivo. Coyoacán, CDMX. 44 p.

- Economipedia. (2022) <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html> (consulta diciembre de 2022)
- Espinosa, G. J. A., D. E. Bustos C., V. Cuevas R., y G. Moctezuma L. 2009. Demandas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Estado de Querétaro. Libro Técnico No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Querétaro, Qro. México. 98 pp
- Galeano M. M. E. y O. L. Vélez R. (2006). Estado del arte sobre fuentes documentales en investigación cualitativa. Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Sociales y Humanas. Medellín, Colombia.
- Gutiérrez V. A. (2009). El estudio de las prácticas y las representaciones sociales de la lectura: génesis y el estado del arte. Universidad de Murcia. Revista Anales de Documentación, Murcia, España. Núm. 12. 53 – 67 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestales. 2016. Disponible en: [http://www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Quienes\\_Somos/quienes\\_somos.aspx](http://www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Quienes_Somos/quienes_somos.aspx) (consulta enero 2022).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestales. (2018). Programa de Desarrollo del INIFAP 2018 – 2030. Mayor armonía con el medio ambiente. Ciudad de México. 239 pp.
- Jofre, P., Buchner, C., Ipinza, R., B. Ahamondes, C., Barros, S., García P. y Cabrera, J. (2013). Estado del arte, las plataformas forestales y el agua. Instituto Forestal, Sede Los Ríos. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile. Valdivia, Chile. 122 p.
- López, L. Á. M. (2009). Estado del arte: psicología clínica: concepto y práctica. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Londoño, P. O. L., Maldonado, G. L. F. y Calderón, V. L. C. 2014. Guía para construir estados del arte. International Corporation of Networks of Knowledge. Santa Fe de Bogotá. Colombia 39 pp.
- Moctezuma, L. G., J. A. García E., V. Cuevas R., J. L. Jolalpa B y F. Romero S. 2008. Detección de Demandas de Investigación Tecnológicas, de Conocimiento y de Política en la Cadena Agroalimentaria Cebada en el Estado de Hidalgo, México. XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria y III Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal Yucatán 2008. Memoria. Guadalajara, Jal. México. 247 p
- Moctezuma, L. G. y J. A. Espinosa G. 2008. Análisis Prospectivo de la Importancia en la Gestión de los Talentos Humanos en las Instituciones de Enseñanza, Investigación y Desarrollo Agropecuario y Forestal. Revista Mexicana de Agronegocios. Cuarta Época. Año XII. Volumen 23. Julio - Diciembre. 623 - 630 pp
- Moctezuma, L. G. J. F. Reséndiz M., F. Moreno S. R. Pérez S., A. González H., M. E. Romero S., A. Flores G., A. D. Ortiz R. y A. Correa D. 2021. Avances del Proyecto Estado del Arte de la Investigación Forestal en el Cenid Comef y Vinculación con Cuerpos Aca-

- démicos de SOMEXAA. In Memoria XX Encuentro Nacional de Administración de Agronegocios y Disciplinas Afines. Saltillo, Coah. 4-25 pp.
- Moctezuma, L. G. Flores G., A., R. Pérez M., A. González H., A. Correa D., A. D. Ortiz R. J. F. Reséndiz M., M. E. Romero S. y F. Moreno S. 2022. Estado del Arte de la Investigación Forestal: Programa de Socioeconomía del Cenid Comef (1994 -2020). Revista Ciencia e Innovación Agroalimentaria de la Universidad de Guanajuato. Vo. 4, Num. 1 (2022). Pp.39-52. Irapuato, Gto., México.
- Peña A. J. D. (2009). Estado del arte: los imaginarios de la homosexualidad masculina. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Romero, S. F., J. A. García E., V. Cuevas R., G. Moctezuma L. y J. L. Jolalpa B. 2008. La Oferta Tecnológica de las Demandas de Investigación, de Conocimiento y de Política en la Cadena Bovinos Leche en el Estado de Hidalgo, México. XLIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria y III Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal Yucatán 2008. Memoria. Guadalajara, Jal. México. 223 p
- Rosas, J. M. I., S.X. Almeraya Q., L. G. Guajardo H. y D. M. Sangerman J. (2021). Análisis bibliométrico de la producción científica sobre cadena de valor turística. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 12(6), 1101-1113.
- Souza M. S. (2005). El estado del Arte. <http://www.uninorte.edu.co/divisiones/humanidades/Eureka/Numero1/Articulo5.htm>. Consulta abril 2022
- Uscanga, P. N. G., Aguilar, D. Y. G., Maya, M. A., Díaz M. E. R. A. y Esparza, O. L. G. (2018). Compendio histórico de la investigación realizada en el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal El Tormento, Campo Experimental Mocochá. Centro de Investigación Regional Sureste. SAGARPA. INIFAP. Publicación Especial No. 10. Mérida, Yucatán, México. 30 p.

Agradecimiento: al Sindicato Independiente de Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (SIINIFAP)

## Bovinos de engorda alimentados con dietas altas en energía en un sistema de producción intensivo

### Fattening cattle fed high-energy diets in an intensive production system

Monroy Hernández, Rubén<sup>1</sup>; Rosales Martínez, Froylán<sup>1</sup>; Méndez Argüello, Bulmaro<sup>1</sup>  
Guevara Hernández, Francisco<sup>1</sup>; Bautista Gálvez, Arely<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas

\*bulmaro.mendez@unach.mx

#### Abstract

The increase in livestock production occurs mainly with two management systems, fattening in paddocks and fattening in corrals, with fattening in intensive systems having a greater boom. Currently, profitability in intensive systems is due to the use of high-energy diets and the restriction of the surface area per animal, thus achieving greater fattening speed and greater economic profitability, space is used more efficiently and ideal living conditions are provided for the good productive performance of the animals. The project is developed at the Facultad Maya de Estudios Agropecuarios of the Universidad Autónoma de Chiapas, located in Catuzajá, Chiapas, Mexico. This project consists of two stages, in the first stage the diets were formulated and in the second it will begin with the feeding of the animals. In the first stage, high-energy diets were developed as an experimental model, in an intensive system of fattening cattle. It is concluded that a high energy diet will significantly increase fattening speed, favoring rumen microbial activity, increasing digestibility, passage speed and feed consumption. The project is considered viable according to the evaluation carried out, with the indicators presented, it is found that the Net Present Value is greater than zero, which means that the project, in addition to the recovery, profits and profits, will be had at the end of 10 years an extra profit, a surplus of money. There is an Internal Rate of Return greater than the discount rate, which in this case is 18%, which indicates viability. And finally, the Benefit-Cost ratio is greater than 1, which means that for each peso invested, it will be recovered and there will be a surplus of 34 cents.

#### Keywords

Cattle, intensive, energy, feed efficiency, cost effectiveness.

## Resumen

El incremento en las producciones ganaderas se presenta principalmente con dos sistemas de manejo, engorda en potreros y engorda en corrales, teniendo mayor auge la engorda en los sistemas intensivos. Actualmente la rentabilidad en los sistemas intensivos se da por el uso de dietas altas en energía y en la restricción de la superficie por animal, logrando así mayor velocidad de engorda y mayor rentabilidad económica, se aprovecha más eficientemente el espacio y se proporciona condiciones idóneas vitales para el buen desempeño productivo de los animales. El proyecto se desarrolla en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas, localizada en Catazajá, Chiapas, México. Este proyecto consta de dos etapas, en la primera etapa se formularon las dietas y en la segunda se iniciará con la alimentación de los animales. En la primera etapa se desarrollaron como modelo experimental dietas altas en energía., en un sistema intensivo de bovinos de engorda. Se concluye que una dieta alta en energía incrementará significativamente la velocidad de engorda, favoreciendo la actividad microbiana ruminal, incrementando la digestibilidad, la velocidad de pasaje y el consumo de alimento. El proyecto se considera viable de acuerdo a la evaluación realizada, con los indicadores presentados, se tiene que el VAN es mayor que cero, lo que significa que el proyecto además de la recuperación, las utilidades y ganancias, se tendrá al final de los 10 años una ganancia extra, un excedente de dinero. Se tiene una TIR mayor que la tasa de actualización, que en este caso es de 18%, lo que indica viabilidad. Y por último la relación Beneficio-Costo es mayor que 1, lo que significa, que por cada peso invertido se va a recuperar y se tendrá un excedente de 34 centavos.

## Palabras clave

Bovinos, intensivo, energía, eficiencia alimenticia, rentabilidad.

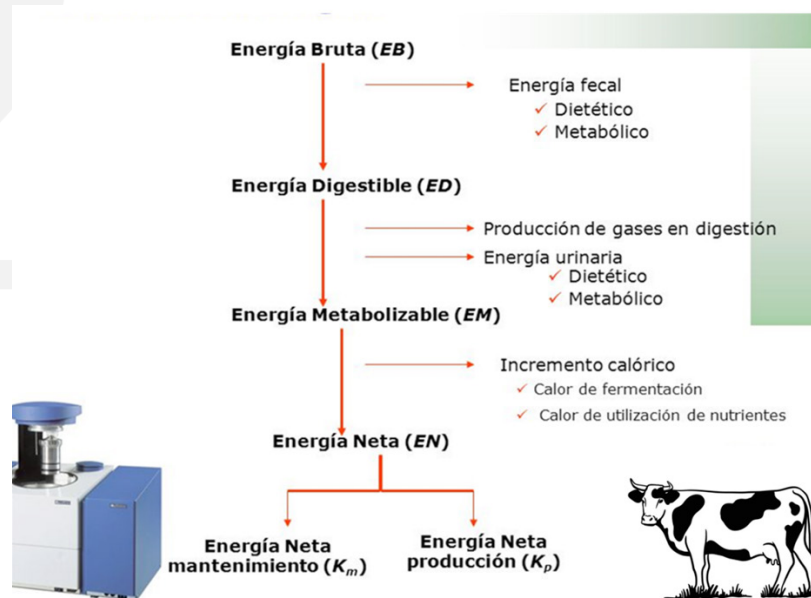
## Introducción

La ganadería bovina representa 40% del valor total de la producción mundial agropecuaria, es una fuente de trabajo y seguridad alimentaria para aproximadamente mil millones de personas, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018). Es una de las actividades que permite mejorar la economía mexicana, para esta actividad tan importante se tiene en nuestro país diversos sistemas de producción, el sureste se caracteriza por su importancia climática favorable, donde predominan los sistemas de pastoreo extensivo y en el caso de la región Selva-Maya de Chiapas la engorda de becerros en la etapa conocida como media ceba (Velázquez-Avendaño, 2017). En esta región, los recursos forrajeros y la producción de granos son abundantes, sin embargo, el desconocimiento de los productores sobre el manejo de los sistemas intensivos estabulados no ha permitido lograr la finalización o engorda de los animales, teniendo bajo aprovechamiento de los productos terminados, como cortes selectos, y otros productos con valor agregado.

Con la innovación tecnológica actual la ganadería intensiva empezó a tener mayor importancia y con la aparición de los rastros tipo TIF (Tipo Inspección Federal) la industria de la carne de bovino de nuestro país se volvió más tecnificada, organizada y rentable (Puebla et al., 2022). Es así que la mayor producción de carne de bovino se concentra en los estados de Veracruz, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas y Sinaloa, generan 42% de la producción nacional de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). El incremento en las producciones ganaderas se dio principalmente con dos sistemas de manejo, engorda en potreros y engorda en corrales, teniendo mayor auge la engorda en los sistemas intensivos. La engorda a corral internacionalmente conocido como feedlot, se originó en Estados Unidos hace más de 100 años, a partir de la gran expansión de la frontera agrícola. En lugar de realizar la engorda de los animales sobre grandes superficies, se implementó el uso de corrales para establecer un sistema de engorde basado en dietas altas en energía y en la restricción de la superficie por animal, logrando así mayor velocidad de engorda y mayor rentabilidad económica (Munilla, et al., 2019), en la Figura 1 se presenta las diversas pérdidas que sufre la energía del alimento una vez ingresado en el sistema biológico.

Como lo señalan Martínez et al. (2016) la engorda de ganado bovino en corral continúa siendo una actividad rentable y competitiva debido a los altos ingresos recibidos por la venta de los animales y la reducción de costos en la elaboración de las dietas, así como a la mayor capacidad de negociación y menor tiempo de engorda. Sin embargo, aunque la producción de carne de bovinos en corral es una actividad muy demandante, se debe tener especial atención a una serie de factores como el balanceo de dietas, el manejo sanitario, las instalaciones y una alimentación altamente energética. El estado de Chiapas permite tener muchas de estas condiciones, como abundantes recursos forrajeros, alta producción de granos lo que permite una mayor rentabilidad de este sistema de producción, reduciendo el tiempo y maximizando el incremento de peso, que da como resultado ciclos de producción más cortos (Oliveira *et al.*, 2021).

Figura 1. Utilización de la energía del alimento en rumiantes



Los sistemas de producción de carne en el país se pueden clasificar en engordas estabuladas intensivas (en el norte del país y en menor cantidad en el centro), engordas semiintensivas (en el centro y sur) y engordas extensivas en pastoreo (en el sur). Sin embargo, las engordas estabuladas generan ciclos de producción más cortos, que requieren de pequeños espacios en los cuales se puede mantener una mayor cantidad de animales (Palma, 2014). En base a lo anterior se dice que en nuestro país la ganadería mantiene una gran relevancia en el contexto socioeconómico, ya que, en conjunto, con el resto del sector primario, ha sido sustento para el desarrollo nacional, al proporcionar alimentos y materias primas, divisas, empleos, además de que distribuye ingresos en el sector rural (López, 2016), además que se aprovecha más eficientemente el espacio. El espacio requerido para productores de carne durante su permanencia en el corral, se recomienda según Lagos et al. (2014) 18.5 m<sup>2</sup>/cabeza, para proporcionar condiciones idóneas de espacio vital, el cual puede ser ajustado al peso del ganado, mientras que, en México, el Manual de Buenas Prácticas de Producción publicado por SAGARPA (2014) indica que de 12 a 12.5 m<sup>2</sup> por animal, son suficientes para el buen desempeño productivo y mayor eficiencia económica.

Como se ha señalado la ganadería es un componente importante de la economía de la mayoría de los países. Sin embargo, la falta de conocimiento para alimentar y prevenir enfermedades de los animales, ha sido un problema recurrente porque reducen significativamente el crecimiento, el rendimiento, la calidad de la carne, leche y derivados (Sahoo et al., 2014). Así mismo la nutrición en los animales es un aspecto muy importante desde el punto de vista económico ya que representa el 60 y 80 % de los costos de producción, por lo tanto, las mejoras o el ahorro que se obtengan tendrán mayor impacto positivo en la explotación (Feugang et al., 2015).

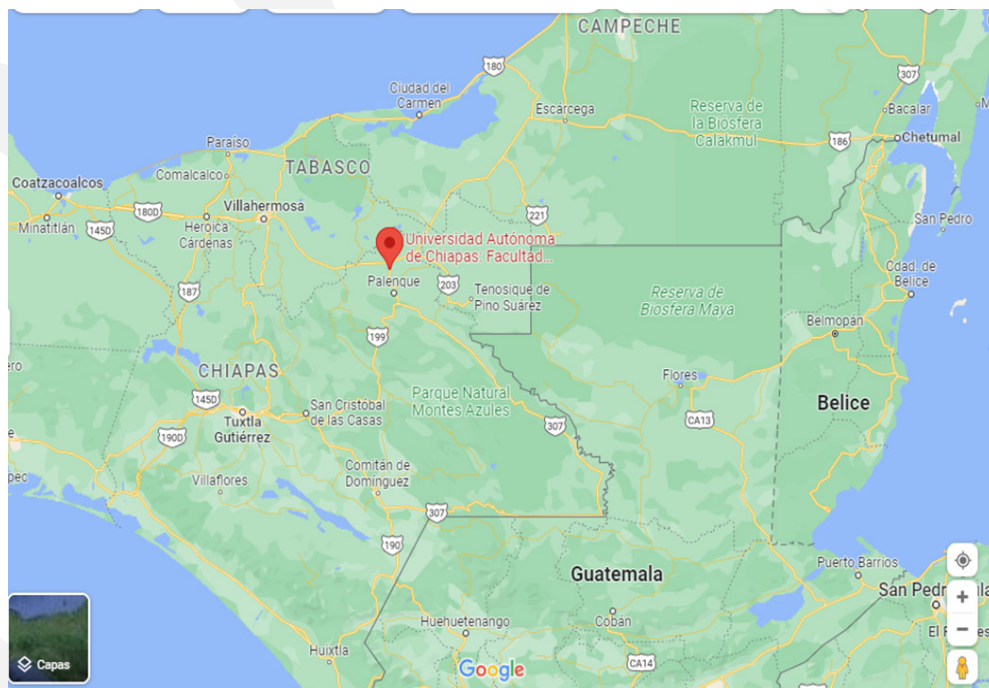
Por otra parte, el uso eficiente de nutrientes en las dietas de los animales es bajo, lo que genera grandes cantidades de desperdicios en las excretas, incrementa el costo de producción y provoca contaminación ambiental. Debido a eso, es necesario investigar y capacitar tanto a los estudiantes como a las comunidades rurales para que adopten nuevas técnicas de alimentación de sus animales domésticos, usando los recursos alimenticios disponibles en sus propias regiones para producir proteína de origen animal a nivel familiar o de cooperativas. En los animales de interés económico los nutrientes proteicos, energéticos y minerales son elementos esenciales, insumos que deben estar presentes en las dietas, porque previenen enfermedades y promueven el crecimiento de las diferentes especies (Calvo et al., 2017), permitiendo una alta rentabilidad en los sistemas ganaderos. Por lo anteriormente expuesto el objetivo de esta investigación es analizar la rentabilidad económica de un sistema de producción intensivo de bovinos de engorda alimentados con dietas altas en energía, la hipótesis planteada sugiere que las dietas altas en energía incrementan significativamente el peso diario de los animales y la rentabilidad económica.

## Materiales y métodos

### Ubicación geográfica del proyecto

El proyecto se desarrolla en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, localizada en Carretera Catazajá - Palenque Km. 4, C. P. 29980, Catazajá, Chiapas, México. como se muestra en la Figura 1.

Figura 2. Localización geográfica de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios



Establecimiento de corrales de engorda

Se iniciará con un total de 30 becerros de 270 kg aproximadamente (media engorda), en el mes de mayo de 2023. Para este proyecto, la FMEA-UNACH ya cuenta con la mayor parte de la infraestructura, en la Facultad se tienen corrales establecidos, mismos que están equipados con comederos y bebederos techados, suministro de agua limpia proveniente de un pozo subterráneo, manga de manejo con una báscula y prensa, así como un embarcadero, por lo cual, solo será necesario verificar y en su defecto reparar cualquier anomalía que pudiera encontrarse.

### Formulación de dietas para tres etapas de alimentación

Se trabajará con 30 becerros en un sistema intensivo (corral), la alimentación está formulada de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cada etapa de engorda, se utilizarán hembras de preferencia debido a su velocidad de engorda en relación a los machos, y de ser necesario implantados con anabólicos, para lograr un mejor comportamiento productivo. Los requerimientos nutricionales de los animales, según diversos artículos se muestra en la Tabla 1. (FEDNA, 2008, NRC, 2000):



Tabla 1. Etapas de alimentación de los bovinos		
Iniciación (270-300 kg PV)	Desarrollo (300-400 kg PV)	Finalización (400-500 kg PV)
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)		
2.59	2.8	3.1
Proteína Bruta (%)		
17.8	15.2	14

### Periodo de engorda

La engorda de los becerros tendrá una duración aproximada de 3 a 4 meses como máximo, dependiendo de la adaptación de la dieta y el comportamiento productivo de los animales. Es importante señalar que, a menor tiempo en corral, mejor será la rentabilidad, y gran parte de esto se debe a la concentración de la energía y proteína por cada kilogramo de alimento ofrecido que se formulará.

Al inicio los animales serán sometidos a una etapa de adaptación que constará de 5 días, su alimentación se basará principalmente en forrajes, serán desparasitados y vitamínicos y se iniciará con un plan de vacunación. Posterior a los 5 días, se irá incrementando la cantidad de alimento concentrado hasta que los animales logren asimilar una dieta completamente basada en concentrados. Los animales serán pesados quincenalmente para evaluar la ganancia de peso, se les aplicará un implante auricular para disminuir su agresividad y garantizar mejor la ganancia de peso. La alimentación se proporcionará tres veces por día, los animales contarán con agua a libertad en los bebederos.

### Establecimiento de corrales de engorda

Para este proyecto, la FMEA-UNACH ya cuenta con la mayor parte de la infraestructura, en la Facultad se tienen corrales establecidos, mismos que están equipados con comederos y bebederos techados, suministro de agua limpia proveniente de un pozo subterráneo, manga de manejo con una báscula y prensa, así como un embarcadero, por lo cual, solo será necesario verificar y en su defecto reparar cualquier anomalía que pudiera encontrarse.

### Manejo productivo

Los becerros ingresarán con un peso promedio de 270 kg, su alimentación se basará en un alimento concentrado con altos niveles de proteína y energía, la dieta se modificará a medida que los animales incrementen su peso corporal. Los animales serán pesados quincenalmente para monitorear las ganancias de peso. Se espera obtener animales de 500 kg en tres o cuatro meses de confinamiento, este proceso será repetitivo a través de los años.

### Manejo sanitario

Los animales serán desparasitados y vitamínicos y serán sometidos a un programa de vacunación acorde a las necesidades de la región.

### Resultados

En esta primera etapa del proyecto se obtuvieron tres dietas, formuladas en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios con el software estadístico Solver (Microsoft office

2016), se diseñaron según los requerimientos de energía metabolizable y proteína cruda que sugieren las diversas publicaciones internacionales de alimentación animal (FED-NA, NRC). En la Tabla 2 se presenta la dieta de iniciación elaborada para becerros con un peso promedio de 270 kg. de peso vivo.

Tabla 2. Dieta de iniciación (270-300 kg PV)

Requerimiento				17.8	2.8	0.8	0.4
Ingredientes	Cantidad KG	\$ Precio/Kg	\$ Precio Total	PC %	EM (Mcal/Kg MS)	Ca %	P %
Maíz molido amarillo	39	10	390	2.73	1.209	0.01	0.09
Pasta de soya	24	14	336	10.56	0.672	0.06	0.14
Harina de pescado	4	38	152	2.36	0.116	0.21	0.12
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	0.5	34	17	0	0	0	0
Melaza	8	7	56	0.32	0.16	0.05	0.00
Salvado de trigo	9	3.5	31.5	1.386	0.21	0.01	0.09
Zacate humídico u otro forraje disponible	15	2.4	36	0.6	0.3	0.0975	0.01
<b>Total</b>	<b>100.5</b>	<b>146.9</b>	<b>1037.5</b>	<b>17.95</b>	<b>2.67</b>	<b>0.70</b>	<b>0.66</b>

En la Tabla 3. Se presenta los resultados obtenidos de la elaboración de la dieta para la etapa de desarrollo, esta dieta fue elaborada de acuerdo los requerimientos sugeridos de 2.8 Mcal/kg de materia seca ofrecida y de 15.2% de proteína cruda. Esta dieta se diseñó para lograr un incremento de peso rápido y un crecimiento óptimo de todos los animales. Debido a que en esta dieta los niveles de energía metabolizable se empiezan a elevar, se ha utilizado bicarbonato de sodio, para neutralizar acidez, ya que unido al elevado incremento de energía y bajo contenido de fibra su puede tener problemas de tipo metabólico como timpanismo, acidosis o laminitis.

Tabla 3. Dieta de crecimiento o desarrollo (300-400 kg PV)

Requerimiento				15.2	2.8	0.8	0.4
Ingredientes	Cantidad Kg	\$ Precio/kg	\$ Precio total	PC %	EM (Mcal/Kg MS)	Ca %	P %
Maíz molido amarillo	58	10	580	4.06	1.79	0.01	0.14
Pasta de soya	18	14	252	7.92	0.50	0.05	0.11
Harina de pescado	4	38	152	2.36	0.11	0.21	0.12
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	0.5	34	17	0	0	0	0
Melaza	4	7	28	0.16	0.08	0.02	0.00
Salvado de trigo	2	3.5	7	0.308	0.04	0.00	0.02
Zacate humídico u otro forraje disponible	13	2.4	31.2	0.52	0.26	0.084	0.00
<b>Total</b>	<b>100.5</b>	<b>146.9</b>	<b>1086.2</b>	<b>15.328</b>	<b>2.80</b>	<b>0.64</b>	<b>0.59</b>

En la Tabla 4. Se presenta los resultados obtenidos de la dieta formulada para animales en la etapa de finalización ceba de los animales, la característica de principal de esta dieta, es su elevada concentración de carbohidratos, baja cantidad de fibra, y dosis optimad de bicarbonato de sodio para controlar o minimizar los niveles elevados de acidez. Esta dieta permite que los animales tengan una significativa velocidad de engorda, expresándose en ganancia diaria de peso esperada máxima de 2.4 kg/día.

Tabla 4. Dieta de finalización alta en energía (400-500 kg PV)

Requerimiento				14	3.1	0.8	0.4
Ingredientes	Cant. / kg	\$ Precio por KG	\$ Precio Total	PC %	EM (Mcal/ Kg MS)	Ca %	P %
Maíz molido amarillo	74	10	740	5.18	2.29	0.022	0.18
Pasta de soya	14.59	14	204.31	6.42	0.40	0.04	0.09
Harina de pescado	3	38	114	1.77	0.087	0.159	0.09
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	1	34	34	0	0	0	0
Melaza	1	7	7	0.04	0.02	0.00	0.00
Salvado de trigo	1	3.5	3.5	0.154	0.0238	0.00	0.01
Zacate humídico u otro forraje disponible	14	2.4	33.6	0.56	0.28	0.091	0.00
Total	109.59	146.9	1155.41	14.12	3.1	0.57	0.57

En la Tabla 5. Se presenta el costo de la dieta total por cada tonelada elaborada en la FMEA-UNACH, se tiene un costo aproximado de 6955 pesos por tonelada, con un costo por kilogramos de 6.96 pesos. Esto nos da como resultado una reducción de costo de la dieta elaborada de casi el 40% en relación a una dieta comercial.

Tabla 5. Insumos alimenticios utilizados y costo por kilogramo.

Ingredientes del alimento concentrado	Cantidad	U.M.	Precio (\$/ KG)	Costo total
Maíz molido amarillo	62	kg	10.00	620.00
Pasta de soya	27	kg	14.00	378.00
Harina de pescado	4	kg	38.00	152.00
Premezcla de minerales	1	kg	25.00	25.00
Fosfato calcico	1	kg	13.00	13.00
Bicarbonato de sodio	0.5	kg	34.00	17.00
Melaza	5	kg	7.00	35.00
Forraje	15	kg	1.00	15.00
Salvado de trigo	1	kg	3.5	3.5
<b>Total</b>	<b>115.5</b>	<b>kg</b>		<b>695.5</b>

## Discusión

En México existen diferentes sistemas de producción animal y que entre sus principales componentes destacan la genética y el tipo de alimentación proporcionada, centrada principalmente en energía metabolizable, en bovinos de engorda estabulados la energía incrementa significativamente la velocidad de engorda por día, al respecto Carvalho et al. (2020) señalan que la suplementación energética del concentrado favorece la actividad microbiana ruminal, incrementando la digestibilidad, la velocidad de pasaje y por ende el consumo de materia seca. Por otra parte las dietas elaboradas en este proyecto se tomó en cuenta el tamaño de partícula para favorecer la digestibilidad, ha sido señalado que las propiedades físicas y químicas del forraje en la dieta, como son un mayor contenido de Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Acido, lignina, mayor digestibilidad, y por lo tanto mayor disponibilidad de EM, todas estas características ayudan a mejorar el consumo voluntario, contrariamente la alta cantidad de fibra provoca alta resistencia del forraje a ser degradado por la masticación durante la comida y rumia, menor actividad microbiana, así como por el volumen limitado del retículo rumen, de lo cual depende la velocidad de paso (Vázquez-Carrillo et al., 2021).

Existe ventajas, pero también desventajas de usar dietas muy energéticas, así, por ejemplo, Granja Salcedo et al. (2012) indican que el mayor incremento de la producción en los bovinos, es debido principalmente a la mejora genética de los animales, a la sanidad y al manejo. Por lo que los animales requieren el uso de dietas con más energía, que a su vez exigen una mayor utilización de cereales y concentrados, sin embargo, el mal manejo de estas dietas puede causar múltiples problemas de tipo metabólico. Noro y Sepúlveda (2010) señalan que la ingesta de carbohidratos de fácil digestión, como almidones y azúcares presentes en los granos, frutas, legumbres, subproductos industriales lácteos, melaza, etc, se asocia frecuentemente a la presentación acidosis ruminal en los hatos ganaderos. La baja del pH ruminal será más frecuente y de mayor intensidad en situaciones en que los animales no estén adaptados a estas dietas, como sucede durante el periodo de transición de vacas lecheras, durante los cambios a una dieta más calórica, o cuando la cantidad de carbohidratos de rápida digestión es excesiva.

En esta investigación se toma en cuenta que las dietas energéticas en donde se usa poca la fibra o forraje, causa problemas que pueden mermar la producción. Por eso, en las formulaciones se utiliza sales neutrales como el bicarbonato de sodio que neutraliza significativamente la acidez. Hay múltiples enfermedades del aparato digestivo en los rumiantes que son de importancia económica la producción ganadera, ya que provocan una disminución de la producción, alta morbilidad y mortalidad y reducen el bienestar de los animales. Por otra parte, los problemas de acidosis ruminal se presentan frecuentemente en las explotaciones intensivas; sin embargo, es difícil de reconocer y prevenir, ya que la fisiopatología es compleja y variable (Oetzel, 2017). Esta enfermedad es causada por la alimentación con dietas mu altas en concentrados, es decir con elevada concentración

energética; y no es otra cosa que una disminución del pH (<5.6), durante periodos prolongados de hasta al menos tres horas por día (Luna-Méndez et al., 2020).

Los problemas digestivos del rumen son patologías que se atienden con mayor frecuencia en las explotaciones ganaderas de tipo intensivo como corrales de engorda, la mayor parte de esta ocurre de forma subclínica, llegando a reducción de la producción alrededor del 10- 25%. En este sentido para lograr un buen comportamiento de los animales se debe mantener la simbiosis creada por la microbiota del rumen y el animal, esto garantiza una correcta asimilación de nutrientes, pero una vez que esta relación simbiótica se ve interferida como resultado de cambios en el alimento o por el hallazgo de sustancias que no pertenecen a la ración normal, es cuando produce un trastorno en la comunidad microbiana ruminal que conlleva a una alteración patológica siendo una de las más importantes la acidosis ruminal. Según Elmhadi et al. (2015) en esta enfermedad metabólica el rumen presenta un pH de entre 6 y 7, de todo el ambiente ruminal los valores de pH son los que se someten a variación, debido en principio a la dieta energética, la constancia de este medio es la respuesta a la producción y eliminación de protones en el rumen, no obstante que las fermentaciones de carbohidratos no estructurales son la más eficiente fuente de energía por su alta capacidad acidogénica, es por ello que su aportación debe ser medida o a su vez contrarrestada con carbohidratos de naturaleza fibrosa, debido a que otorgan una capacidad mediadora del pH ruminal. Se debe considerar que la fibra disminuye la ingestión y su fermentación es de menor característica energética, formular raciones para bovinos en producción láctea debe tener como objetivo la homeostasis entre los niveles de carbohidratos, así como la optimización de la ingesta de energía sin provocar trastornos en el rumen. Se considera acidosis ruminal una vez el pH en el líquido ruminal llega a valores menores de 5.5, algunos autores ya consideran acidosis cuando el pH se encuentra por debajo de 6 por un tiempo de 4 horas al día, aunque también hay otros autores que mencionan como causa suficiente de acidosis valores de pH menores a 5.6 al menos por el tiempo de 3 horas al día 5. Si en el proceso de alimentación en los corrales se tiene especial atención de las dietas, las elevadas concentraciones energéticas facilitan la velocidad de engorda y por lo tanto la rentabilidad económica, pero se debe controlar los niveles de acidez con la correcta incorporación de fibra y sales neutrales como el bicarbonato de sodio.

## Conclusiones

Se concluye que en los bovinos de engorda estabulados que se les ofrece dietas altas en energía incrementan significativamente la velocidad de engorda, favoreciendo la actividad microbiana ruminal, incrementando la digestibilidad, la velocidad de pasaje y el consumo de alimento, sin embargo, se debe prevenir la aparición de las enfermedades de tipo metabólico como el timpanismo o acidosis ruminal. Por otra parte, el proyecto también se considera viable de acuerdo a la evaluación realizada, con los indicadores presentados,

se tiene que el VAN mayor que cero, lo que significa que el proyecto además de la recuperación, las utilidades y ganancias, se tendrá al final de los 10 años una ganancia extra, un excedente de dinero. Se tiene un TIR mayor que la tasa de actualización que en este caso de 18%, lo que indica viabilidad. Y por último la relación Beneficio-Costo es mayor que 1, lo que significa, que por cada peso invertido se va a recuperar y se tendrá un excedente de 34 centavos.

### Referencias citadas

- Calvo, L., Toldrá, F., Rodríguez, A.I., López-Bote, C., Rey, A.I. (2017). Effect of dietary selenium source (organic vs. mineral) and muscle pH on meat quality characteristics of pigs. *Food science & nutrition*, 5(1): 94-102.
- Carvalho, P. H., Pinto, A. C., Millen, D. D., Felix, T. L. (2020). Effect of cattle breed and basal diet on digestibility, rumen bacterial communities, and eating and rumination activity. *Journal of animal science*, 98(5), 114-120.
- Elmhadi, M. E., Ali, D. K., Khogali, M. K., & Wang, H. (2022). Subacute ruminal acidosis in dairy herds: Microbiological and nutritional causes, consequences, and prevention strategies. *Animal Nutrition*.
- Feugang, J. M., Youngblood, R. C., Greene, J. M., Willard, S. T., Ryan, P. L. (2015). Self-illuminating quantum dots for non-invasive bioluminescence imaging of mammalian gametes. *Journal of nanobiotechnology*, 13(1): 38-45.
- Granja Salcedo, Y. T., Ribeiro Jr, C. S., Toro Gomez, D. J., Rivera Calderón, L. G., Machado, M., & Manrique Ardila, A. (2012). Acidosis ruminal en bovinos lecheros: implicaciones sobre la producción y la salud animal. *Revista electrónica de Veterinaria*.
- Lagos GH, González GFJ, Castillo RF. 2014. Paquete tecnológico para la engorda de ganado bovino en corral. México: Edita INIFAP. Pp. 47. ISBN: 978-607-37-0280-5.
- López Ruiz, F. Y. Rentabilidad del proyecto de engorda de ganado bovino en Texcoco, 2016. Tesis de grado. Universidad Autónoma del Estado de México. Pp. 94.
- Luna-Méndez, A., Gutiérrez-Chávez, A., Valencia-Posadas, M., Ruíz-Ramírez, J., Pérez-Guiot, A., & García-Márquez, L. (2020). Lesiones ruminales en bovinos sacrificados en rastro. *Abanico veterinario*, 10-17.
- Martínez, J. H., Rebollar, A. R., Ancelmo, J. M., Soria, E. G., & Rebollar, S. R. (2016). Costos y competitividad en la producción de bovinos carne en corral en el sur del Estado de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (69), 13-20.
- Munilla, M. E., Lado, M., Vittone, J. S., & Romera, S. A. (2019). Bienestar animal durante el período de engorde de bovinos. *Revista veterinaria*, 30(2), 82-89.
- Noro, M., & Sepúlveda, P. (2010). Acidosis y alcalosis ruminal. Contreras, PA; Noro, M. Rumen: Morfofisiología, trastornos y modulación de la actividad fermentativa. 3ª ed. Consorcio lechero. Chile, 81-93.

- Oliveira, S.S., Rodrigues, S.R., Ferreira, S.F., Gomes, S.A.P., Conceicao, S.M., Paiva, B.R., Lima, X.R., Ribeiro, P.T., Dallapicola, C.G., Batista, P.A., Santos, S.M., Vieira, S.L. (2021). Manejo nutricional de novillos criados en pastoreo y en corral: efectos en el consumo, digestibilidad, rendimiento y viabilidad económica. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(1): 105-119.
- Oetzel GR. 2017. Diagnosis and management of subacute ruminal acidosis in dairy herds. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*. 33(3):463-480.
- Puebla, C., Rebollar, S., & González, F. D. J. (2022). Rentabilidad De Una Engorda De Bovinos En Corral Utilizando El Año Cero Y El Año Uno Como Inversión Inicial. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 51(1345-2023-111), 319-331.
- Palma, G.J.M. (2014). Escenarios de sistemas de producción de carne de bovino en México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(Supp. 1): 53-62.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Carne de Ganado Bovino en Confinamiento. México. Pp. 123.
- Sahoo, A., Swain, R. K., Mishra, S. K. (2014). Effect of inorganic, organic and nano zinc supplemented diets on bioavailability and immunity status of broilers. *Int. J. Adv. Res*, 2(11): 828-837.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Base de datos con información agrícola, pecuaria y pesquera. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do)
- Vázquez Carrillo, M. F., González Ronquillo, M., Castelan Ortega, O. A., Montelongo Pérez, H. D. Partición de la energía bruta consumida y el aporte de energía metabolizable en bovinos. *Ecosist.Recur.Agropec*.8(2): 976-980.



## Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del sureste de Coahuila, frente a las políticas neoliberales

## Diagnostic on the feasibility of producing food among family farmers in southeast of Coahuila, in the face of neoliberal policies

Aguirre Villaseñor, Luis\*<sup>1</sup>; Mendoza Alfaro, René<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

\* laguirrev123@gmail.com|

### Resumen

El propósito de esta investigación es poner sus resultados al alcance de los actores que toman las decisiones, con el fin de promover entre los agricultores familiares la producción de alimentos, evitando en parte que las familias campesinas dependan para su alimentación del DIF o del Banco de Alimentos, y transiten hacia su autosuficiencia alimentaria. Se destaca la importancia que tiene la producción de alimentos entre los agricultores familiares de la región sureste. El problema es el acceso a los alimentos, que depende del nivel de ingreso de los consumidores. Se plantearon estos objetivos: Caracterizar el conjunto de las políticas neoliberales que se han aplicado a la producción agropecuaria mexicana, y en especial las que inciden sobre los pequeños productores en México y en el sureste de Coahuila, buscando dimensionar el impacto sobre su función productiva; Dimensionar el impacto que han tenido esas políticas que han mermado los volúmenes y el valor de la producción de alimentos entre los campesinos del sureste de Coahuila; Establecer elementos que representan fortalezas de la producción campesina, que avalan la viabilidad de su producción alimentaria; Establecer aquellos factores disruptivos de la producción alimentaria campesina atribuidos a políticas neoliberales para el sector agropecuario y para la economía nacional, y, Concluir sobre las posibilidades reales que tienen los agricultores familiares del sureste de Coahuila para producir alimentos, tomando en cuenta sus circunstancias como sus edades, fuerza de trabajo, capacidades, disponibilidad de recursos, “grados” de autoconsumo, de vinculación a mercados locales, etc. La hipótesis: un segmento influyente de agricultores familiares basa su reproducción social en la práctica de un sistema de producción de alimentos básicos, esencialmente maíz nativo y actividades de ganadería familiar. El enfoque de



**sistemas complejos**, reconoce las múltiples relaciones que se establecen entre los subsistemas. Mediante Entrevistas estructuradas y *transectos* por las áreas agrícolas, se obtuvo información. Se estudiaron 13 comunidades. Se comprueba que tienen **medios de vida** para producir alimentos básicos, como pequeñas presas derivadoras, y tractores; apoyo de instituciones vinculadas a actividades agropecuarias; tienen comisariados ejidales, y una economía relativamente diversificada. En el período neoliberal, los campesinos enfrentaron barreras como las Reglas de Operación (RO) para obtener apoyos. En el ejido Puebla del Municipio de Saltillo, los campesinos producen alimentos por las siguientes razones: 1. Para evitar el intermediarismo que los encarece; 2. Para obtenerlos a bajo costo; 3. Porque al productor le rinde más su trabajo si vende algo de lo que produce; 5. Porque con los esquilmos se alimenta a los animales, y 6. Porque producirlos por cuenta propia, da tranquilidad. Conclusión relevante: las comunidades tienen la potencialidad y la viabilidad para producir alimentos básicos, aún con adversidad climática.

### Palabras clave

Agricultura en pequeña escala; alimentos; sistemas complejos; medios de vida; reglas de operación.

### Abstract

The purpose of this research is to make its results available to the actors who make the decisions, in order to promote food production among family farmers, avoiding in part that peasant families depend on the DIF or the Bank of Food, and move towards their food self-sufficiency. The importance of food production among family farmers in the southeast region is highlighted. The problem is access to food, which depends on the income level of consumers. These goals were set: Characterize the set of neoliberal policies that have been applied to Mexican agricultural production, and especially those that affect small producers in Mexico and in the southeast of Coahuila, seeking to measure the impact on their productive function; Measure the impact that these policies have had that have diminished the volumes and value of food production among the peasants of southeastern Coahuila; Establish elements that represent strengths of peasant production, which guarantee the viability of their food production; Establish those disruptive factors of peasant food production attributed to neoliberal policies for the agricultural sector and for the national economy, and, Conclude on the real possibilities that family farmers in the southeast of Coahuila have to produce food, taking into account their circumstances such as their ages, workforce, skills, availability of resources, “degrees” of self-consumption, linkage to local markets, etc. The hypothesis: an influential segment of family farmers bases their social reproduction on the practice of a basic food production system, essentially native corn and family livestock activities. The complex systems approach recognizes the multiple relationships established between subsystems. Through

structured interviews and transects through agricultural areas, information was obtained. 13 communities were studied. It is verified that they have livelihoods to produce basic food, such as small diversion dams, and tractors; support from institutions linked to agricultural activities; they have ejido commissioners, and a relatively diversified economy. In the neoliberal period, peasants faced barriers such as the Operating Rules (RO) to obtain support. In the Puebla ejido of the Municipality of Saltillo, peasants produce food for the following reasons: 1. To avoid intermediaries that make it more expensive: 2. To obtain it at low cost; 3. Because the producer pays more for his work if he sells something of what he produces; 5. Because the animals are fed with the waste, and 6. Because producing them on your own, gives peace of mind. Relevant conclusion: the communities have the potential and viability to produce basic foods, even with climatic adversity.

### Key words

Small-scale agriculture; food; complex systems; livelihoods; operating rules.

### Desarrollo

#### Revisión bibliográfica

El tema alimentario, como tantos otros, para entenderlo mejor, debe investigarse en el marco de las políticas macroeconómicas nacionales e internacionales. En un intento por sintetizar las ideas más relevantes sobre el tema, se han seleccionado los conocimientos de autores e instituciones destacados que han estudiado el problema. En opinión de Aguilar (2002 387-390), en México se han aplicado los programas llamados de “ajuste estructural” que, en vez de mejorar las condiciones del país, provocaron la descapitalización y el estancamiento económico. Esos programas, impuestos por el Banco Mundial y por otros organismos financieros internacionales y aceptados por los gobiernos mexicanos, se conocieron como políticas neoliberales; algunas de ellas han sido el “libre comercio”, la “desregulación” y la “privatización”.

Proclamadas como benéficas por los organismos internacionales como la única alternativa existente ante la crisis, pero resultaron negativas, pues lo que postulaban no se correspondió con lo que realmente se ha hecho. Ni el “libre comercio” ha beneficiado a todos, ni la “desregulación” tampoco, menos la “privatización” de las empresas paraestatales. En un mundo monopolizado y oligopolizado, sólo estos conglomerados económicos y sus socios nacionales son los que han resultado ganadores. Las evidencias existen en todas partes. Y esto que ha ocurrido en los sectores secundario y terciario (ruina de las pequeñas empresas y fortalecimiento de las grandes), también ha resultado cierto en el sector agropecuario: desarrollo de grandes agroempresas nacionales y extranjeras, por un lado, y un desplazamiento enorme del campesinado y, por tanto la pérdida de su función productiva (Rubio 2006), siendo estos dos cambios los más notables, con el correspondiente impacto en la reducción de la producción campesina de alimentos básicos, afectando su alimentación y su economía.

Pero también esta revisión de literatura retoma la importancia que reviste el tema de los alimentos, desde sus antecedentes recientes o más actuales. Desde los movimientos sociales campesinos fundados en décadas recientes que han reivindicado su derecho a sus territorios, el agua y la biodiversidad, entre esta sus semillas nativas, ante el avance del despojo que han sufrido por las corporaciones mineras, energéticas, semilleras y además, por el perjuicio causado a sus pueblos con la contaminación y la desocupación de poblaciones rurales, como en el caso de la construcción de grandes presas. Esta reivindicación se ha convertido en un movimiento mundial por la supervivencia del campesinado y la defensa de sus recursos naturales. Con relación al tema de la producción de alimentos en México, ha sido motivo de la formulación de políticas públicas en poco más de tres décadas en que este asunto ha cobrado importancia. Entre los planteamientos más formales, se diseñaron y ejecutaron con mayor o menor eficacia el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) (*Primer planteamiento de Metas de Consumo y Estrategia de Producción de Alimentos Básicos para 1980-1982*: 52) y el Programa Nacional de Alimentación (PRONAL) (*Poder Ejecutivo Federal. (s/f). Programa Nacional de Alimentación 1983-1988*), durante los años ochenta. En estos documentos, se puso como objetivo a alcanzar la **soberanía alimentaria**, poniendo especial atención en promover la producción alimentaria de los campesinos pobres, promoviendo un paquete tecnológico adaptado a sus condiciones, pero con elementos de la “revolución verde” principalmente los fertilizantes y las semillas mejoradas. En esos años, el gobierno mexicano contaba con las empresas paraestatales FERTIMEX, PRONASE y CONASUPO. Posteriormente se pusieron en marcha políticas con objetivos múltiples como Oportunidades, Progresá y Próspera, con acciones en subsidios en alimentos, educación y salud. También, a propuesta de la FAO, se instrumentó el Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA), con una cobertura de muchos municipios en varios Estados de la República, dirigido a familias campesinas de zonas marginadas. En el sexenio que terminó en noviembre de 2018, la cuestión alimentaria se ha formulado en el contexto de toda la acción pública para el sector agropecuario. El énfasis ha cambiado para dar prioridad a la consecución de la **seguridad alimentaria**. En general se han mantenido las políticas alimentarias dirigidas a las unidades económicas de producción del campo, con la perspectiva de “modernizar” el **minifundio** (*Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018*. 2013).

Aparte de la importancia que diversos movimientos sociales conceden a la agricultura familiar como sistema de producción económica y ecológicamente viable, se dimensiona la relevancia de utilizar semillas nativas en sus sistemas productivos. A propósito, en México realizan una defensa importante del mejoramiento, siembra, producción y conservación del maíz nativo, instituciones científicas como la Sociedad Mexicana de Fitogenética (SOMEFI), y otras instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (INIFAP), y universidades como la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Posgraduados y departamentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). También se rescata el planteamiento de Andrés Aubry sobre la

interpretación que hace del campesino chiapaneco que mantiene un sistema de producción agrícola de **autoconsumo**, en su relación con su tiempo aplicado a la producción, concediendo a la vez una relación secundaria a sus ventas de cosecha al mercado. En relación a la producción de alimentos, se incluye la importancia que reviste en el país el concepto de **milpa**, como “principio indispensable de la seguridad alimentaria de México y la clave para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad mexicana” (Álvarez *et al* 2015:48).

En la región sureste de Coahuila, como en todo el país, han operado, como se dice líneas arriba, diversas políticas con componentes para producir alimentos, pero vale la pena destacar entre las más significativas las que se llevaron a cabo en estrecha vinculación con instituciones con participación importante de los campesinos del semidesierto. En este tenor se destaca el papel que desarrolló hasta principios de los años 90 la Forestal, FCL, federación de cooperativas ixtleras. En la última etapa de la existencia de esta organización, se ejerció un amplio programa de desarrollo rural con el apoyo financiero del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). La Forestal en los años 80 había impulsado un programa para producir maíz y frijol con los campesinos ixtleros. Además, La Forestal tuvo un abanico de programas que cubrían distintos servicios que fortalecieron su “piso social”, arraigando en cierta medida a la población rural en sus comunidades. El esfuerzo desplegado en este período tanto por La Forestal y el FIDA –que desgraciadamente ya desaparecieron-, por su fuerte impacto social en el semidesierto, es un referente por su ejecución para los nuevos gobiernos dispuestos a “rescatar” al campo. La Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) operó el proyecto del FIDA desde 1993 al año 2000, un año después (1992) en que comenzó a operar la Forestal, pero ésta “cayó en una profunda crisis financiera... sin poder recuperarse de este quebranto, además los conflictos internos se politizaron...” (CONAZA: 42).

En un primer acercamiento al área de estudio (sureste de Coahuila), nuestro equipo de trabajo ha llevado durante varios años distintas actividades de investigación, docencia y servicio, en el marco de prácticas de materias del plan de estudios de la carrera de Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios. La temática de estas actividades ha versado sobre la problemática que enfrenta la agricultura familiar de la región, y últimamente se ha centrado en la producción de alimentos entre los productores campesinos. Ha interesado tanto la producción como el consumo, buscando indagar sobre sus niveles de autosuficiencia alimentaria. El único documento existente sobre nuestro tema se debe a la tesis de Méndez (2014), quien encontró que en el Ejido Los Llanos, municipio de Arteaga, Coahuila, el 81 % de las familias entrevistadas allí, compran alimentos; el 8 % de ellas los producen localmente; el 7 % los obtiene de los traspatios, y el 4 % los recibe de programas de gobierno.

### Metodología

Para realizar este diagnóstico, se adoptó el enfoque de **sistemas complejos** que permite reconocer las múltiples relaciones que se establecen entre los subsistemas **población, productivo, ambiental, institucional, organizativo**, que arrojen como conclusión la

respuesta completa a la pregunta de investigación motivo del presente estudio. Lo anterior se hizo mediante el diseño de una entrevista estructurada aplicada a una muestra de jefes de familia en un conjunto de localidades rurales del sureste de Coahuila.

Como técnicas complementarias a la anterior, se confirmó lo dicho en las entrevistas con la ejecución de *transectos* y acciones de investigación-acción, que además permitieron fortalecer los contactos con los campesinos para realizar actividades de servicio, acordes con los planteamientos aplicados por nuestro trabajo previo en estas comunidades.

## Resultados

Los resultados se presentan sucesionalmente según fueron presentados en los informes de avances de los años 2019, 2020 y lo que pudo agregarse del trabajo realizado en el año 2021, todavía bajo la situación de la pandemia del COVID-19, que incluye desde mediados de marzo de 2020 hasta el año 2021. El proyecto del que se obtuvieron estos resultados se programó para ser concluido en el año 2020, pero por la pandemia, se tuvo que solicitar una prórroga para terminarlo en el año 2021.

Como antecedentes de esta investigación se han tomado las preocupaciones que han mostrado movimientos sociales en el mundo, principalmente los que están organizados en el sector campesino. Movimientos como Vía Campesina, con presencia activa en muchos países del mundo y también en México, han puesto el acento en privilegiar la producción propia, campesina, de nivel local, mediante modelos de agricultura ecológica, para no depender de productos de la agricultura industrial, con otros ingredientes de origen químico, ampliamente cuestionados por su peligro para la salud humana.

A raíz de estos planteamientos, hemos desarrollado estudios exploratorios previos en temas relacionados con la agricultura familiar, los proyectos productivos exitosos entre campesinos de la región sureste, y un primer acercamiento a la producción y abasto de los alimentos en comunidades de los municipios del sureste de Coahuila. En su vinculación con esta temática, se comenzó también a explorar algunas características relativas a la conservación y cultivo de maíz criollo entre campesinos de esta región. La ejecución del presente proyecto nos permitió a la vez profundizar en la relación o vinculación entre la producción de maíz nativo con la ganadería familiar o de traspatio.

El problema de investigación respondió a una pregunta importante, trascendente, en el ámbito de la Economía Agrícola que es nuestra disciplina científica, y a la vez que pudiera ser un tema en la frontera del conocimiento en esta área. La pregunta que se formuló al respecto es: ¿“cuál es la viabilidad para producir alimentos que tienen los agricultores familiares del sureste de Coahuila frente a las políticas neoliberales”?

El trabajo estuvo limitado tanto por cuestiones de territorio, de tiempo y de recursos para ejecutarlo. En cuanto al territorio a cubrir, se contempló poder extender la presencia de las indagaciones a algunas localidades y campesinos más allá de los contactos que nos apoyaron en proyectos anteriores. En cuanto al tiempo, un período de dos años

fue suficiente para arrojar los resultados esperados; en cuanto a los recursos, tanto el tiempo de los profesores como los recursos materiales y económicos que proporciona la Universidad son de carácter limitado, muchas veces por debajo de los que las actividades de investigación y servicio requieren.

En relación al cumplimiento del Objetivo 1 que dice “Caracterizar el conjunto de las políticas neoliberales que se han aplicado a la producción agropecuaria mexicana...”, tomamos como un marco de referencia macroeconómico los párrafos que se han seleccionado, porque han tenido de uno u otro modo, un impacto entre los agricultores familiares del sureste de Coahuila. Estos párrafos han sido extraídos de los documentos oficiales, dirigidos al sector agropecuario nacional<sup>1</sup>. En este sentido, se afirma que, “a la par que México transitaba hacia la liberalización comercial, el sector agropecuario del país sufrió un desmantelamiento institucional que propició la exclusión de comuneros, ejidatarios y campesinos, dada la inequidad generada por la falta de apoyos gubernamentales, el limitado acceso a créditos y a los avances tecnológicos...”

La imposibilidad de competir en granos básicos con países con mayor productividad derivó en una alta importación de estos productos y a la consecuente dependencia alimentaria. Esta situación se agravó por la deficiencia de un sistema de acopio de alimentos básicos, la desarticulación de las instancias públicas para el abasto de los mercados locales y regionales y la limitada infraestructura de comercialización...

La dependencia alimentaria pone en riesgo la alimentación de las familias mexicanas. Las vuelve vulnerables por diversos factores, entre los que destacan: las decisiones de política de otros países, al aumento externo de precios, que afecta más a quienes menos tiene, a factores financieros, de controversias comerciales o de afectaciones climáticas, donde ante escenarios de escasez, se cierran fronteras para asegurar el abasto interno, entre otros”.

Las distintas evaluaciones de las políticas públicas de carácter productivo 2003-2018 contenidas en el Programa Especial Concurrente (PEC) señalan que éstas se caracterizan por, entre otros aspectos, por el “bajo o nulo impacto de los apoyos productivos. Distintas evaluaciones de la Sagarpa, Coneval y la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario (AMSDA) reportaron que más de 80 % de los proyectos productivos apoyados en los últimos 16 años (2003-2018) no superaron los tres años de vida, incluso, la mayoría no concretó ni el año. En otras palabras, los recursos no tuvieron ningún impacto en mejorar la productividad y las condiciones de vida de los productores rurales...”

La distribución del presupuesto de carácter productivo acrecentó las desigualdades regionales; en zonas de Muy Alta Marginación se invirtieron en promedio cinco mil 483 pesos por productor y en municipios indígenas cinco mil 678, mientras que en municipios de Baja Marginación se destinaron 43 mil pesos por productor. Es decir, un número

<sup>1</sup> Los documentos son: El Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2020-2024; el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024, y el documento de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural titulado: “Diez razones para apostar por el cambio a favor del campo mexicano”

muy pequeño de productores concentraban los subsidios de comercialización, financiamiento, productivos, de energía eléctrica y agua, mientras que la gran mayoría de los productores, especialmente los de pequeña escala, en caso de ser beneficiarios, recibían únicamente Procampo/Proagro...

Las Reglas de Operación (ROP), (fueron) una barrera para el acceso a los apoyos y la articulación. En las ROP se mencionaban poblaciones objetivo muy disímbolas para referirse al mismo sujeto. A este problema hay que agregar la serie de particularidades, características específicas, criterios, requisitos de elegibilidad, documentos y condiciones establecidas en las ROP, que hacían complejo, burocrático y confuso el acceso a los programas”.

Durante el año 2019, en cumplimiento de los tres últimos objetivos propuestos en el proyecto de investigación, se aplicaron nueve entrevistas referidas a cinco comunidades ejidales; de ellas, cinco son referidas al asunto de la producción de alimentos, dos a presas derivadoras para desviar las aguas broncas, y dos a la importancia del uso de los tractores en la agricultura familiar del sureste del Estado.

En la entrevista realizada a campesinos del Ejido Puebla, del municipio de Saltillo, se formuló la siguiente pregunta: “En nuestra época: ¿necesitamos producir aquí nuestros alimentos básicos? (maíz, frijol, leche, carne, huevo, entre otros)”. La respuesta fue Sí y señalaron las siguientes razones:

1. Para evitar el intermediarismo, que encarece los alimentos;
2. Para tenerlos a bajo costo;
3. Porque son de mejor calidad;
4. Porque al productor le rinde más su trabajo, si vende algo de los que produce;
5. Porque con los cultivos de maíz, sorgo, trigo, avena y cebada, se alimenta a los animales, evitando comprarlos y
6. Porque producirlos nos genera tranquilidad”.

Para documentar el Objetivo 3, se comprueba que las comunidades ejidales tienen medios de vida para producir los alimentos básicos, entre ellos las presas derivadoras y la disponibilidad de tractores para llevar a cabo las labores de barbecho y rastreo de las parcelas. En general han tenido la presencia de instituciones vinculadas a actividades agropecuarias, aunque en distinto nivel de intensidad. Cuentan con una organización interna, principalmente la referida a sus comisariados ejidales; y cuentan con una economía relativamente diversificada. Con todo lo anterior, se infiere como conclusión que dichas comunidades tienen la potencialidad y la viabilidad para producir alimentos básicos en mayor o menor medida. Este es un consenso entre los campesinos entrevistados, aún para ese año 2019 en que las lluvias escasearon, y la producción agrícola en el ciclo primavera-verano fue mínima.

También, como ya se anotó, a lo largo de ese año, se valoró como de especial importancia para producir alimentos entre los agricultores familiares del sureste del Estado,

el papel que tienen dos medios de vida, considerados esenciales para ello. Tales son, (sin menospreciar el papel que en esto tiene la fuerza de trabajo disponible en las unidades productivas familiares) las presas derivadoras, que son obras de infraestructura para derivar las aguas broncas para conducir las a las parcelas, y la disponibilidad de tractores, que tienen también una importante función en el laboreo de la tierra, supliendo en parte a la fuerza de trabajo ausente (hay una fuerte ocupación de los jóvenes del campo en fábricas de la región), además de agregar la ventaja que representa la rapidez de las operaciones de labranza, si se compara con el tiempo en que estas labores se llevaban a cabo usando la fuerza motriz de los animales de trabajo. Estos dos “medios de vida”, las presas y los tractores, se mencionan en la página 7, párrafo tercero.

Entre las políticas neoliberales se hizo referencia a la reforma al Artículo 27 Constitucional de 1992, que ha impactado en las comunidades ejidales; esto se ha traducido en la compra-venta de tierras, recursos económicos que se dedican a veces, a comprar bienes como vehículos que, con el tiempo, se quedan sin ellos, y sin parcela y se dedican después al trabajo asalariado.

También se encontró como otro efecto, no planteado en el proyecto, algo que puede presentarse como producto de la llamada “Nueva Ruralidad”, entendida como aquella situación en la que se borra la “frontera” entre ciudad y campo; es que hemos observado que los jóvenes campesinos, se emplean en el trabajo fabril, ante la existencia de transporte en los ejidos a los centros de trabajo, a cargo de las empresas, que les ofrecen ingresos y prestaciones sociales. Esta situación recuerda lo que han encontrado otros especialistas que, al perder los campesinos su función productiva, sus poblados se convierten en localidades “dormitorio”, porque los obreros salen de sus comunidades a trabajar, y sólo regresan a dormir.

Un aspecto importante que se presta a discusión es el contraste encontrado al nivel de hipótesis de trabajo. Se ha propuesto que las políticas neoliberales al campo han hecho inviable la producción de alimentos, y, aunque los dos objetivos primeros referidos a las políticas neoliberales no han sido suficientemente documentados para las localidades de estudio, se puede concluir que esto no ocurre, o sea que a mayor impacto de las políticas neoliberales, menor posibilidad existe de producir alimentos, pues se ha vislumbrado con todo y la precariedad propia del subsistema medioambiental del semidesierto chihuahuense en el que se encuentra en su mayoría el sureste del Estado, y otros obstáculos como la escasez de fuerza de trabajo, los entrevistados han expresado que, a pesar de todo, consideran que tienen potencial y viabilidad para producir alimentos. Así lo refleja el conjunto de los subsistemas en función a que la interacción entre ellos produce una sinergia que ha permitido que las poblaciones sobrevivan, como lo expresaron algunos entrevistados, por generaciones en sus propios asentamientos. Esto que se está expresando está por ahora referido a comunidades bien comunicadas como los ejidos Puebla, Jagüey de Ferniza, La Hedionda Grande, La Encantada, y El Pilar de Richardson.



En cuanto a los resultados obtenidos en el año de 2020, tienen como base el trabajo de campo realizado hasta el mes de marzo de ese año, trabajo que fue interrumpido por la suspensión de las actividades presenciales debido a la pandemia de COVID-19. Sin embargo, pudo llevarse a cabo también parte de la investigación documental utilizada para redactar la ponencia “Después del factor humano, los tractores y las <<sacas>>, son determinantes en el funcionamiento del sistema de agricultura familiar en ejidos del sureste de Coahuila”, enviada para ser presentada en el XXXIII Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias CIAEA SOMEXAA 2020, a celebrarse en mayo de ese año en Mérida, Yuc., evento que tuvo que posponerse para el año 2021 por motivo de la pandemia.

En cuanto a los hallazgos referidos al cumplimiento del Objetivo 3, que dice textualmente: “ Establecer los elementos que representan fortalezas de la producción campesina, que avalan la viabilidad de su producción alimentaria”, se documenta la información obtenida sobre la importancia que representa el uso de los tractores, y de la infraestructura hidroagrícola representada por las pequeñas obras derivadoras llamadas localmente “sacas”, y que hacen posible la producción de alimentos de los agricultores familiares de ejidos del sureste de Coahuila.

Mediante una revisión bibliográfica relativa a la importancia que significan para la sobrevivencia campesina en el sureste de Coahuila el uso de la maquinaria y las obras de infraestructura llamadas “regaderas”, “sacas” o pequeñas presas derivadoras, así como la aplicación de dos cuestionarios a campesinos del Municipio de Saltillo, uno sobre la maquinaria agrícola y otro sobre las presas derivadoras, y de visitas a los sitios donde se ubican estas pequeñas presas, se encontró que, sin el uso de la maquinaria agrícola y sin el beneficio que se obtiene de esas regaderas, la superficie cultivada de temporal, prácticamente no existiría en esas comunidades. Los campesinos entrevistados expresan que se han hecho dependientes de la maquinaria para cultivar sus tierras; que la maquinaria que tienen ha sido conseguida a través de programas de gobierno; y que el éxito del buen aprovechamiento del tractor depende de su esmerado mantenimiento. Por otro lado, con relación a la importancia de las “regaderas”, con una se riegan 100 de 4 familias, y con otra se riegan 10 hectáreas para sembrar en ellas maíz y sorgo forrajero; una tercera “regadera” permite el riego por escurrimiento de 15 hectáreas. En cuanto al primer factor (tractores) resulta relevante ante la falta de fuerza de trabajo en el campo. Como ya se dijo en cuanto al factor que hemos llamado “sacas”, o “regaderas”, permiten contar con el agua de escurrimiento que aporta la lluvia para hacer posible la producción.

Dos campesinos experimentados en el uso de los tractores, destacan que estas máquinas y sus implementos han sido adquiridos con el apoyo de programas de gobierno; que los tractores, en vez de desplazar a la fuerza de trabajo, la han sustituido ante su escasez en las parcelas campesinas, por la ocupación en las fábricas principalmente de los jóvenes de origen campesino. Los mismos dos campesinos destacan también la

importancia de contar con conocimientos relativos al manejo de las máquinas y al conocimiento general agrícola, así como la importancia de dar el mantenimiento adecuado a los tractores para garantizar su buen aprovechamiento.

Este proyecto de investigación ha sido propuesto como de **investigación aplicada** por lo cual con los resultados obtenidos, se hicieron recomendaciones a los tres órdenes de gobierno sobre la importancia de dar atención tanto al cuidado de las pequeñas presas derivadoras y sus canales de distribución del agua a sus parcelas, como a impulsar el programa de barbecho con el apoyo anual proporcionado a los campesinos por los gobiernos municipales del sureste del Estado.

En el año 2021, la pandemia no nos permitió llevar a cabo el trabajo de campo que hubiéramos deseado. Se hicieron tres viajes al campo visitando 8 localidades de 7 ejidos dedicados a actividades agropecuarias. Las localidades fueron La Hedionda Grande, El Cercado, Puebla, Jagüey de Ferniza y La Encanada, del Municipio de Saltillo, y las localidades de El Gavillero, El Mogote y Narigua, del Municipio de General Cepeda.

En estas visitas, adaptamos una modalidad de entrevista que garantiza la contundencia de la respuesta positiva a la suposición de que, ante diversas adversidades, los agricultores familiares consultados mediante esa entrevista, focalizada para entablar una sencilla conversación centrada en la pregunta de interés, y en la comprobación sobre el terreno visitando las parcelas, corroboramos que los campesinos tienen el potencial y la viabilidad para producir alimentos básicos.

En la mayoría de estas localidades visitadas, se reportó que no llovió lo suficiente para levantar cosechas como en años normales, lo que pudo ser caracterizado por un campesino como año atípico. Un dato importante fue la observación en los traspatios, de especies de ganado bovino, caprino y ovino en esas localidades, y la presencia de bodegas con pacas de sorgo forrajero y avena, lo que confirma el hecho de la complementariedad que se da entre la agricultura y la ganadería, complementariedad siempre presente en el sistema de agricultura tradicional de los agricultores familiares de la región sureste del Estado. Todo lo expresado en las líneas anteriores, finalmente, completa y concluye el propósito de nuestra investigación.

## Conclusiones

Este es el final del proyecto de investigación “Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del sureste de Coahuila, frente a las políticas neoliberales”, que se llevó a cabo durante los años 2019, 2020, y lo que pudo avanzarse hasta marzo del año 2021. Debido a la pandemia de COVID-19, este proyecto, que se programó a dos años, se alargó a los primeros meses del 2021.

La revisión bibliográfica sobre el impacto que han producido las políticas neoliberales sobre los agricultores familiares en México, que asumimos que dicho impacto ha sido similar para los del sureste de Coahuila, está documentado dicho impacto en

documentos oficiales del actual régimen. En una síntesis muy apretada, dichos impactos fueron los siguientes:

- El sector agropecuario nacional sufrió un desmantelamiento de las instituciones de apoyo al sector, al mismo tiempo que se liberalizó el comercio nacional, incluido el comercio agropecuario. Este proceso excluyó a productores en pequeña escala.
- Esta situación se agravó en vista de que nuestro país no estuvo en condiciones de competir en granos básicos con países con mayor competitividad, provocando nuestra dependencia alimentaria.
- Además, otros dos problemas fueron: las deficiencias de acopio, y la desarticulación de las instituciones del sector para proporcionar los alimentos básicos en las regiones y las localidades del país.
- La vulnerabilidad de la alimentación de las familias mexicanas se agravó por las decisiones de políticas de otros países, el aumento de precios, factores financieros, controversias comerciales o de afectaciones climáticas.
- Entre 2003 y 2018, distintas evaluaciones de las políticas públicas de carácter productivo, establecieron que ellas tuvieron un bajo o nulo impacto. Los proyectos productivos, más del 80 % de ellos, no superaron los tres años de vida, y la mayoría no sobrevivieron ni por un año.
- La distribución del presupuesto acrecentó las desigualdades regionales. Pocos productores concentraron los subsidios a la comercialización, el financiamiento, los productivos, de energía y agua, y la gran mayoría, sólo recibían Procampo/Proagro.
- Las Reglas de Operación representaron un confuso y complejo acceso a los programas agropecuarios, convirtiéndose en una barrera de acceso a los apoyos y a la articulación con otras acciones relacionadas.
- A nivel regional, se aplicaron entrevistas estructuradas sobre la producción de alimentos, las presas derivadoras de aguas “broncas” y al uso de los tractores en las labores agrícolas. Entre los resultados de esas entrevistas, son dignas de mencionar las respuestas que se obtuvieron de dos campesinos del ejido Puebla, del Municipio de Saltillo, en donde ratifican la importancia que significa producir localmente los alimentos básicos como el maíz, el frijol, la leche y la carne.
- De esas entrevistas aplicadas a diversas comunidades ejidales se comprueba que tienen fortalezas como las presas derivadoras para captar el agua de lluvia, la disponibilidad de tractores para realizar labores de labranza; que están presentes las instituciones que aportan diversos servicios a los agricultores familiares, que cuentan con la organización ejidal, entre otros elementos de tipo social, que son una base comunitaria que hace viable la producción alimentaria en ellas, a pesar de la sequía persistente en esta región del Estado. Del análisis de los subsistemas que integral a sistema ejidal en estudio (de población, productivo, institucional, ambiental, etc.), se refleja que entre ellos se establece una sinergia que ha permitido que las poblaciones rurales sobrevivan por generaciones en sus propios territorios. Debe señalarse que los mencionados hallazgos anotados líneas arriba corresponden a localidades ejidales bien comunicadas por carreteras en buenas condiciones.

- Al ser este proyecto de investigación, propuesto como de investigación aplicada, los resultados han sido puestos a consideración de autoridades estatales y municipales relacionadas con el sector agropecuario. Se destaca la importancia que reviste atender el mantenimiento de las pequeñas obras derivadoras que abastecen de agua a las parcelas campesinas, y también de apoyar decididamente el programa de barbecho que se paga de manera compartida entre los municipios y los productores campesinos.
- Como un resultado importante del trabajo de campo con los agricultores familiares, se ha puesto en práctica una modalidad de entrevista focalizada en entablar una sencilla conversación con campesinos y dirigentes, centrada en la pregunta de interés de la investigación, con un resultado contundente de que los agricultores familiares consultados tienen el potencial y la viabilidad para producir sus alimentos básicos.

### Referencias citadas

- Aguilar, M. A (2002). Globalización y capitalismo. Plaza y Janés México, S. A. de C. V. México. 470 p.
- Álvarez, B. E *et al* (2015). ¡La milpa no es sólo maíz!, en: *Claridades Agropecuarias*. SAGARPA-ASERCA Número 261, mayo 2015. México. P. 45-48
- Comisión Nacional de Zonas Áridas (2001). Proyecto de Desarrollo de las Comunidades Rurales Marginadas de las Áreas Ixtleras. 270-ME, *Informe de Término del Proyecto*. SEDESOL/CONAZA-FICA. Saltillo, Coahuila, México. 64 p.
- Méndez, D de la C. E (2014). El Abasto de Alimentos en las Familias Campesinas del Ejido Los Llanos, Municipio de Arteaga, Coahuila, y la Incidencia de las Actividades Productivas y de Traspatio. Tesis de Maestría en Ciencias en Zootecnia. UAAAN. Saltillo, Coahuila-
- Oficina de Asesores del C. Presidente. Sistema Alimentario Mexicano. *Primer Planteamiento de Metas de Consumo y Estrategia de Producción de Alimentos Básicos para 1980-1982*. 45 p.
- PODER EJECUTIVO FEDERAL. (s/f). PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTACIÓN 1983-1988. 178 P.
- Rubio, B (2006). Una teoría con campesinos: los despojados del nuevo imperialismo, en: *Revista Alasru, Nueva Época. Análisis latinoamericano del medio rural*. Núm. 3 octubre del 2006. P. 81-102.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 (2013). DIARIO OFICIAL. (Cuarta Sección). Viernes 13 de diciembre de 2013. 64 p.

ANEXO

**ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA APLICAR A AUTORIDADES EJIDALES,  
ACOMPAÑADAS POR UNO O DOS ACOMPAÑANTES MÁS**

Estamos recolectando los últimos datos agrícolas para terminar con el Proyecto de investigación titulado "Diagnóstico sobre la viabilidad de producir alimentos entre agricultores familiares del Sureste de Coahuila frente a las políticas neoliberales". Con ese motivo, pedimos atentamente su colaboración para que nos conteste unas preguntas sobre ese asunto. Es muy importante tener la información agrícola que usted nos pueda proporcionar, porque con ella podremos sugerir a los 3 niveles de gobierno y a otras personas e instituciones relacionadas con el fomento a la agricultura y la ganadería de tipo familiar, lo que esos gobiernos e instituciones pueden hacer para apoyar a los agricultores familiares de la región. Las preguntas son:

1. ¿Hubo este año siembras de maíz, de frijol y de otros alimentos de origen agrícola?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

¿Qué cultivos se sembraron? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. ¿Hay ganado bovino y caprino en su comunidad (o ejido)?:

Sí \_\_\_ No \_\_\_

3. Si no se sembró este año,

¿Por qué no se sembró? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. ¿Considera usted que su comunidad (o ejido) tiene potencial para producir maíz, frijol, leche, carne, huevo u otros alimentos?.

Sí \_\_\_ No \_\_\_

5. Si no se sembraron cultivos alimenticios este año: ¿qué considera usted que se requiere para poder producirlos?

\_\_\_\_\_

Ejido o Comunidad \_\_\_\_\_ Informó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



## Diseño de página web para fomentar vinculación institucional, investigación y desarrollo de proyectos productivos de la organización de productores de cacao RAYEN del ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas

### Web page design to promote institutional links, research and development of productive projects of the organization of cocoa producers RAYEN of the ejido Raymundo Enríquez in the municipality of Tapachula, Chiapas

Portilla Flores, Raúl<sup>1\*</sup>; Bravo Montes, Gisela María Teresa<sup>1</sup>; Portilla Reyes, Agustín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

\*raul.portilla@unach.mx

#### Resumen

Este proyecto Unidad de Vinculación Docente, tiene como propósito de establecer un convenio de vinculación entre la Facultad de Ciencias de la Administración, Campus IV, UNACH y la organización social de productores de cacao “RAYEN” del Ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas. Con el convenio de vinculación, se abren espacios y oportunidades los alumnos de agronegocios para fortalecer sus competencias profesionales en realizar prácticas de campo en agronegocios y diseño de página Web.

Durante el ciclo académico agosto - noviembre de 2022 se realizar 4 visitas de campo con la organización de productores de cacao. La primera visita fue el protocolo de presentación institucional y proyecto unidad de vinculación docente y establecer el convenio de vinculación; en la segunda visita se organizaron grupos de alumnos para realizar recorridos en huertos de cacao, realizaron labores de saneamiento ambiental con la remoción de desechos sólidos inorgánicos contaminantes de huertos de cacao y clasificación; en la tercera visita se realizaron prácticas de agronegocios donde los alumnos participaron en procesos de fermentación de granos de cacao con la norma de calidad del mercado internacional; en la cuarta visita de campo los alumnos realizaron prácticas de agronegocios en proceso de elaborar barras de chocolate, de envasado, empaque y distribución para la

venta a diferentes mercados. También fue la presentación de la página WEB a la organización de productores para fomentar vinculación institucional, investigación y desarrollo de proyectos productivos.

### Palabras claves

Vinculación, fermentación, agronegocios, chocolate, página WEB.

### Abstract

This Teaching Linkage Unit project has the purpose of establishing a linkage agreement between the Faculty of Administration Sciences, Campus IV, UNACH and the social organization of cocoa producers “RAYEN” of the Ejido Raymundo Enríquez of the municipality of Tapachula, Chiapas . With the linkage agreement, spaces and opportunities are opened for agribusiness students to strengthen their professional skills in carrying out field practices in agribusiness and Web page design.

During the academic cycle August - November 2022, 4 field visits will be made with the organization of cocoa producers. The first visit was the protocol for the institutional presentation and the teaching linkage unit project and establishing the linkage agreement; On the second visit, groups of students were organized to take tours of cocoa orchards, they carried out environmental sanitation work with the removal of polluting inorganic solid waste from cocoa orchards and classification; On the third visit, agribusiness practices were carried out where the students participated in cocoa bean fermentation processes with the quality standard of the international market; On the fourth field visit, the students carried out agribusiness practices in the process of making chocolate bars, bottling, packaging and distribution for sale to different markets. It was also the presentation of the WEB page to the producer organization to promote institutional linkage, research and development of productive projects.

### Keywords

Linkage, fermentation, agribusiness, chocolate, WEB page.

### Introducción

En los últimos años el cultivo del cacao se ha extendido en los países que tienen clima trópico húmedo y se ubican en las regiones de Centroamérica, Sudamérica, África del Oeste y México de Norteamérica, principalmente. Actualmente los principales países productores de cacao se localizan en la parte de África del Oeste.

Cuadro 1. Principales países productores de cacao a nivel mundial del año 2019

Rango	País	Toneladas (Miles)
1	Costa de Marfil	2.034.000
2	Ghana	883.652
3	Indonesia	659.776
4	Nigeria	328.263
5	Camerún	295.028
6	Brasil	235.809
7	Ecuador	205.955
8	Perú	121.825
9	República Dominicana	86.599
10	Colombia	56.808
11	Papúa Nueva Guinea	44.504
12	Uganda	31.312
13	México	27.287
14	Venezuela	23.349
15	Togo	22.522

(Ruben, 2022)

Las regiones productoras de cacao en México, son el estado de Tabasco 68%, el estado de Chiapas 31% y 1% entre los estados de Oaxaca, Guerrero y Veracruz. (Flores, 2017).

Las regiones productoras de cacao del estado de Chiapas, son el norte de Pichucalco, región Selva y Región Soconusco.

El primer semestre de 2021 se registran importaciones de cacao en promedio de 54 millones de dólares para abastecer el mercado nacional y debido que la producción es insuficiente para abastecer la industria chocolatera del país. (Departament, 2023).

La función principal de la producción de cacao en diferentes regiones del país, es abastecer de grano de cacao como materia prima a la industria chocolatera y actualmente en la región del Soconusco del estado de Chiapas, se registran por hectárea bajos rendimientos de producción de 250 a 300 kilogramos de cacao y es debido a la ausencia de investigación aplicada, inversión en infraestructura de riego, presencia de plagas y enfermedades y falta de asistencia técnica en huertos de cacao. (López, 2023).

Debido esta situación varios productores de cacao se han unido y constituir la organizado de productores Rayen para mejorar las condiciones del cultivo en sus huertos de cacao sustentable, fermentación de cacao, mejorar canales de comercialización y mejor nivel de bienestar del ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas (RAYEN, 2023).



Se plantea como objetivo general, diseñar una página Web para fomentar vinculación institucional, investigación y desarrollo de proyectos productivos de la organización de productores de cacao RAYEN del ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas.

### Revisión de literatura

Pablo Fidel Álvarez Olea. Octubre 2020, Heredia Costa Rica. Cacao como Alternativa de Desarrollo en Centro América: Un Análisis desde la perspectiva de Cadenas de Valor.

En marco teórico presenta un análisis de la actividad del cacao que se realiza a partir del enfoque de cadenas globales de mercancías, lo cual se complementa con diferentes teorías de comercio internacional, que puedan guiar en la identificación y definición de estrategias de competitividad, y en específico en el análisis de las alternativas propuestas: cacao para el mercado convencional/corriente, cacao con certificaciones de sostenibilidad, cacaos finos y otras.

En marco metodológico presenta la metodología global del trabajo de investigación, así como la metodología para alcanzar los objetivos específicos.

La ruta de investigación: i) caracterizar el sector de cacao por medio de un análisis de la cadena del cacao, considerando al menos 2 países de la región (Nicaragua y Guatemala), y mediante un análisis comparativo resaltar semejanzas y diferencias; ii) una vez obtenidas las caracterizaciones para los 2 países, identificar propuestas de desarrollo para la actividad y en particular para los pequeños productores de cacao, en cada uno de los países, considerando las aproximaciones conceptuales y la opinión de actores de la cadena y expertos. La metodología de trabajo fue con revisión de fuentes secundarias, y estudios de campo realizados por el estudiante a finales de 2016, complementados con nuevas entrevistas a actores claves del sector en la Región durante 2018 y 2019 y expertos en políticas de desarrollo rural a nivel de América Latina. Se trata de un análisis de tipo descriptivo del sector en cada país, identificando las articulaciones/cadenas presentes; un análisis comparativo entre los países permitió la comprensión de las limitaciones, ya que facilitó dimensionar las mismas en relación con otros contextos. La investigación descriptiva, se combinó con un estudio explicativo en tanto se buscó relacionar los resultados encontrados en la parte descriptiva, con limitaciones y desafíos para un mayor desarrollo de la actividad para los productores de cacao, e identificar posibles alternativas para su superación que alimenten propuestas de políticas para el sector ( (Álvarez, 2020).

Marco teórico. Desarrollan taxonomía del cacao (*Theobroma cacao*): tallo, raíz, hoja, flor, fruto, semilla, variedades del cacao (criollo, forastero y trinitario). Analizan los factores agroclimáticos (clima y altitud, precipitación, temperatura, vientos, altitud, luminosidad, sombrero, suelos, drenaje, pH del suelo, materia orgánica, topografía.

Investigación descriptiva. En sistema de propagación. Injertación de cacao, proceso de injertación, ejecución del injerto y tipos de injertación, injertación de pechito con

pechito, injerto de aproximación, establecimiento del cultivo. Investigación en fertilización, plagas y enfermedades del cacao.

Investigación descriptiva en diferentes fases de manejo de la mazorca de cacao en postcosecha: partida de mazorcas, desgrane, fermentación, secado, almacenamiento. Descripción metodológica de fabricación de productos a base de cacao: licor de cacao, cacao en polvo y manteca de cacao (Mejía, 2017) .

### Metodología de investigación

Para alcanzar el objetivo general planteado se realizaron actividades de campo con alumnos de agronegocios utilizando el método cualitativo, alcance exploratoria y técnica de observación participativa “El investigador tiene un papel activo dentro del contexto investigado. Su inmersión, le facilita observar en profundidad” (Trujillo, 2019 p. 67).

Cuadro 2. Planeación de actividades de investigación cualitativa, exploratoria y observación participativa

Fechas	Actividad	Objetivo
19/08/2022	Presentación del proyecto Unidad de Vinculación Docente con directivos de organización RAYEN.	Explicar a directivos de organización RAYEN que alumnos de agronegocios puedan realizar labores de saneamiento ambiental, realizar entrevistas y diseñar una página WEB para fortalecer vinculación institucional.
	Realizar recorridos en huertos de cacao.	Acarreo y acopio de contaminantes sólidos inorgánicos.
	Clasificación y registro de datos de materiales sólidos inorgánicos.	Determinar estadísticas de componentes de sólidos inorgánicos extraídos de huertos de cacao.
30/09/2022	Organizar grupos de alumnos para realizar prácticas de fermentación de granos de cacao.	Participar alumnos en procesos de fermentación y obtener granos de buena calidad en aromas y sabor para vender a mejor precio.
	Organizar alumnos en prácticas de elaboración chocolate Gourmet.	Participar alumnos en proceso de fermentación para obtener granos de cacao de mejor calidad para chocolate Gourmet, como agronegocio.
	Entrevista a directivos de organización RAYEN.	Determinar: antecedentes, objetivos y futuros proyectos de desarrollo de la organización.
14/10/2022	Aplicar entrevistas a productores de organización de productores.	Determinar datos estadísticos de superficie sembrada, rendimientos de producción, costos del cultivo, asesoría técnica, sistema de riego y otros datos.
20/10/2022	Reunión con directivos de organización RAYEN sobre página WEB	Fortalecer la vinculación interinstitucional para fomentar investigación, servicio social, capacitación a productores, asesoría de mercados y otros.
28/10/2022	Organizar actividades para subir página WEB a Facebook	Las instituciones públicas y público en general tengan acceso a través de página WEB, en conocer las acciones que desarrolla la organización RAYEN.

Cuadro 3. Diseño de entrevista a directivos de la organización RAYEN.

ENTREVISTA A PRODUCTORES DE CACAO	
<b>Objetivo</b> Recopilar información sobre fomentación de cacao, comercialización y proyectos productivos para mejorar los huertos de cacao de socios.	
PREGUNTAS	
1	¿Cuáles fueron las razones de constituir la organización RAYEN?
2	¿Cómo obtienen recursos para instalaciones y procesar fermentación de cacao?
3	¿Clientes que tienen contrato comercial para venta de cacao?
4	¿Cómo se benefician los productores con el programa sembrando vida?
5	¿Qué proyectos productivos están gestionando para mejorar los huertos de cacao?

Cuadro 4. Diseño de entrevista a productores de la organización RAYEN.

ENTREVISTA A PRODUCTORES DE CACAO	
<b>Objetivo</b> Recopilar información de condiciones de explotación de huertos de cacao y expectativas de la organización RAYEN.	
PREGUNTAS	
1	¿Qué labores realiza para combatir plagas y enfermedades que afectan la cosecha?
2	¿Qué labores realiza para aumentar los rendimientos de producción?
3	¿Por qué existe basura de sólidos inorgánicos en huertos de cacao?
4	¿Qué actividades realiza para mantener limpio su huerto de cacao?
5	¿Qué beneficios ha recibido del programa sembrando vida?
6	¿Cuáles son los beneficios de su organización?

Para aplicar entrevistas, se determinó tamaño de muestra (n) con fórmula de población finita, nivel de confianza  $Z^2 = 1.96$  y población  $N = 27$  (Fisher, L., 2010 P. 58).

## Resultados

Con fecha 19/08/2022 se explicó a directivos de organización RAYEN de diseñar una página WEB para fortalecer vinculación institucional, realizar alumnos labores de saneamiento y clasificación.

Cuadro 5. Registro de datos obtenidos de entrevistas de organización RAYEN

Actividades	Hallazgos
Presentación del proyecto Unidad de Vinculación Docente con directivos de organización RAYEN.	Se organizó alumnos para recorrido en huertos de cacao.
	Se organizó alumnos para realizan acarreo de materiales sólidos inorgánicos.
Los alumnos se preparan para realizar recorridos en huertos de cacao.	Los alumnos recopilan basura inorgánica con componentes tóxicos en huertos de cacao (Álvarez, L. y Gayou, J. , 2012 P. 103).
	Los alumnos en lugar de acopio clasifican componentes de basura sólidos inorgánicos.

Imagen 1. Se organizan alumnos para recorridos en huertos de cacao



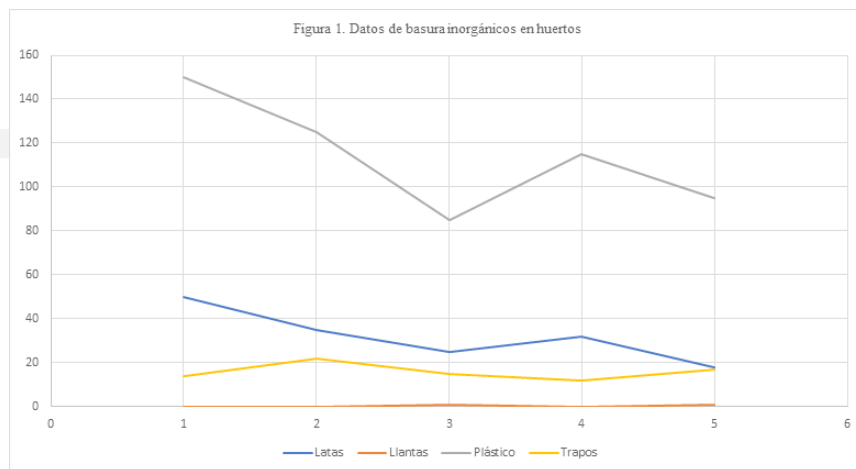
Imagen 2. Alumnos en prácticas de saneamiento ambiental en huertos de cacao



Cuadro 6. Registro de sólidos inorgánicos huertos de cacao

Huertos	Latas	Llantas	Plástico	Trapos
1	50	0	150	14
2	35	0	125	22
3	25	1	85	15
4	32	0	115	12
5	18	1	95	17
Total	160	2	570	80

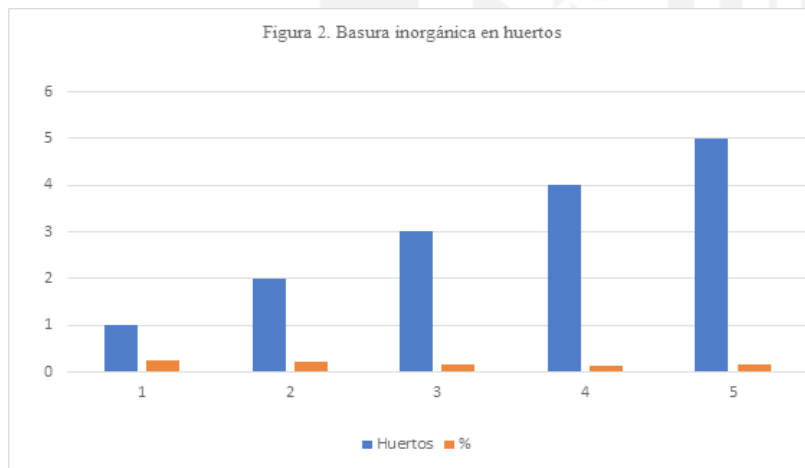
Figura 1. Datos de basura inorgánicos en huertos



Cuadro 7. Grado contaminación de basura inorgánica en huertos

Huertos	Total	%
1	214	26%
2	182	22%
3	126	15%
4	159	12%
5	131	17%

Figura 2. Basura inorgánica en huertos



Cuadro 8. Grupos de alumnos en prácticas de fermentación con fecha 30/09/2022

30/09/2022	Actividad	Hallazgo
	Organizar grupos de alumnos para prácticas de fermentación cacao.	Los alumnos realizaron prácticas de fermentación de cacao y obtener granos de mejor calidad en sabor, aroma y menor acidez al elaborar chocolate. (Cubillos, 2008).

Imagen 3. Alumnos en prácticas de fermentación de cacao



Cuadro 9. Alumnos en prácticas de elaboración chocolate Gourmet

Actividades	Hallazgos
Se organizan alumnos para participar en proceso elaborar chocolate de mesa Gourmet.	Los alumnos aprendieron la competencia del proceso de elaborar chocolate de mesa Gourmet como agrogocio.

Imagen 4. Alumnos en prácticas de elaborar chocolate Gourmet



Cuadro 10. Entrevista al presidente de organización RAYEN

Actividades	Hallazgos
Los docentes aplican entrevista al presidente de la organización.	<p>En pregunta 1. Los bajos precios del cacao y decadencia de nivel de bienestar de los productores.</p> <p>En pregunta 2. Reciben apoyo económico de organización internacional para instalación fermentación cacao.</p> <p>En pregunta 3. Son clientes de Estados Unidos, Canadá y otros países.</p> <p>En pregunta 4. Del programa sembrando vida se benefician los productores que tienen 2.5 hectáreas o más.</p> <p>En pregunta 5. Proyectos en gestión ampliar instalaciones para fermentación de cacao, capacitación de productores y ampliar red de concentración de cacao, reactivar sistema de riego y proyecto agroindustrial con mayor valor agregado.</p>

Imagen 5. Entrevista con directos de la organización



Cuadro 11. Entrevistas productoras de organización RAYEN, Con fecha 14/10/2022

Actividades	Hallazgos
Los alumnos aplican entrevista a 5 productores tamaño de muestra, en huertos de cacao.	<p>En pregunta 1. La mayoría hacen desombrar en su huerto de cacao.</p> <p>En pregunta 2. Los socios preparan composta como fertilizante.</p> <p>En pregunta 3. La mayoría de huertos se contaminan con la creciente del río y arroja basura de sólidos inorgánicos.</p> <p>En pregunta 4. Los socios realizan saneamiento ambiental y valiosa ayuda la labor de los alumnos de la universidad.</p> <p>En pregunta 5. Recibimos apoyo los productores con superficie de 2.5 hectáreas.</p> <p>En pregunta 6. Los beneficios consisten en certificación orgánica los huertos de cacao y mejor precio de mercado.</p>

Cuadro 12. Reunión con directivos de organización RAYEN sobre página WEB, con fecha 20/10/2022

Actividad	Hallazgos
Utilización de herramientas Tic's para diseño de diseño de página WEB.	Se diseñó página WEB con sitios de interés específicos.
Definir fecha y hora con presidente de RAYEN para visitar instalaciones de la organización.	Se realizó reunión de docentes participantes del proyecto UVD y presidente la organización para exposición de página WEB.
Se ocupan proyector y computadora Lap Top para proyección de página WEB.	Los docentes hicieron exposición de página WEB a organización RAYEN del ejido Raymundo Enríquez del municipio de Tapachula, Chiapas.
Explicar la importancia de página WEB a la organización RAYEN	Fortalecer la vinculación interinstitucional para fomentar investigación, servicio social, capacitación a productores, asesoría de mercados y otros.

Cuadro 13. Entregar a organización de productores la página WEB y subir al Facebook, con fecha 28/10/2022

Actividades	Hallazgos
Se organizó reunión con directivos de la organización para entrega de página WEB.	<p>Se entregó diseño de página Web para fomentar vinculación institucional en investigación, servicio social, infraestructura de riego, proyectos productivos y capacitación en beneficio de la organización (Basure, 2022).</p> <p><a href="https://vinculacion-universidad-y-productores-de-cacao-de-chiapas.web-node.mx/">https://vinculacion-universidad-y-productores-de-cacao-de-chiapas.web-node.mx/</a></p>

## Conclusiones

- Se establecen las siguientes conclusiones como resultados de investigación de campo del proyecto Unidad de Vinculación Docente.
- Los principales países productores de cacao son Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria y Camerún con el 60% de la producción mundial.
- Los estados productores de cacao del país, son Tabasco 68%, Chiapas 31% y Oaxaca, Guerrero y Veracruz 1% y los productores de organización RAYEN del municipio de Tapachula han mejorado las técnicas en huertos para exportar aprovechando nichos de mercado.
- El primer semestre de 2021 se registran importaciones de cacao de 54 millones de dólares para abastecer la industria chocolatera del mercado nacional.

- La conservación de huertos de cacao sustentables con labores de saneamiento ambiental por alumnos de agronegocios de la Facultad de Ciencias de la Administración del Campus IV, UNACH.
- Los alumnos realizaron prácticas de fermentación de cacao para obtener granos de mejor calidad y mejor precio de mercado.
- El periodo de lluvias se registra arrastre de basura de sólidos inorgánicos que contaminan los huertos de cacao y en saneamiento ambiental, el acarreo 160 latas, 2 llantas, 570 plásticos y 80 trapas, con total 812 sólidos inorgánicos.
- La baja de precios del producto y falta de apoyo al cultivo, fue la causa principal de constituir la organización para mejorar canales de comercialización y gestión de apoyos externo y mejorar las condiciones del cultivo.
- El diseño de página WEB es contribuir como estrategia digital; fomentar vinculación institucional en investigación, servicio social, proyectos de riego, proyectos productivos, capacitación y otros beneficios de la organización.
- Se formalizaron compromisos de vinculación institucional con la organización de productores para realizar alumnos de agronegocios servicio social, llevar a la práctica sus conocimientos y alcanzar competencias profesionales.

### Referencias

- Álvarez, J. L. (201, P. 109). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Paidós Educador.
- Álvarez, O. (Octubre de 2020). *Cacao como Alternativa de Desarrollo en Centro América: Un Análisis desde la perspectiva de cadena de valor*. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18659/TESIS%20Pablo%20Alvarez%20Olea%20Versi%C3%B3n%20Final%20Octubre%202020%281%29.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Basure, M. (26 de Abril de 2022). *Cómo hacer barritas de chocolate*. Obtenido de <https://www.winestyletravel.com/articulos/como-hacer-barritas-de-chocolate-caseras/>
- Cruz Estrada y Pacheco Espejel. (2010 P. 81). *Metodología crítica de la investigación*. México: Patria.
- Cubillos, e. a. (2008). *Manual de beneficio del cacao*. Obtenido de [https://chocolates.com.co/wp-content/uploads/2020/06/manual\\_beneficio\\_cacao.pdf](https://chocolates.com.co/wp-content/uploads/2020/06/manual_beneficio_cacao.pdf)
- Department, S. R. (2023). *México: Valor de importation de cacao* . Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/645556/valor-de-importacion-mexicana-de-cacao-cafe-te-especies-al-mundo/>
- Fisher, L. (2010 P. 58). *Investigación de mercados*. México: Mc Graw Hill.
- Flores, Y. (2017). *Regiones que cultivan cacao en México*. Obtenido de <https://style.shockvisual.net/regiones-cultivan-cacao-en-mexico/?cn-reloaded=1>
- López, I. (2023). *¡Abandonado! ¡Reducel el cultivo del cacao en Chiapas!* . Obtenido de <https://www.elheraldodechiapas.com.mx/local/en-chiapas-disminuye-cultivo-del-cacao-9199746.html>
- Mejía, C. e. (2017). *Agrindustria del cacao*. Obtenido de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5241/agroindustria\\_cacao.pdf;jsessionid=A28D04741D5D22CD-612F66F7CE54D282?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5241/agroindustria_cacao.pdf;jsessionid=A28D04741D5D22CD-612F66F7CE54D282?sequence=1)



- RAYEN, O. d. (2023). *Organización de productores RAYEN*. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=-bnfP\\_H0IHg](https://www.youtube.com/watch?v=-bnfP_H0IHg)
- Ruben. (2022). *¿Qué países producen más cacao?* Obtenido de <https://www.123viajando.com/que-paises-producen-mas-cacao/>
- tropical, A. (2 de Junio de 2010). *Evaluación química para sabores fermentación cacao*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2010000200010](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2010000200010)
- Trujillo, e. a. (2019 p. 67). *Investigación cualitativa*. Ecuador: Ibarra Ecuador.

## Diversidad e Índice de Valor Forestal (IVF) de especies arbóreas en dos tipos de vegetación en el sureste de México

### Diversity and Forest Value Index (FIV) of tree species in two types of vegetation in southeastern Mexico

Méndez Díaz, Luis Miguel<sup>1\*</sup>; Sánchez Gutiérrez, Facundo<sup>1</sup>; Gerónimo Torres, José del Carmen<sup>1</sup>; González González, Carlos Alejandro<sup>1</sup>; Ríos Rodas, Liliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

\* diazmendez611@gmail.com

#### Resumen

La vegetación y uso de suelo en México es muy diversa, misma que esta asociada a una gran diversidad tanto de flora y fauna. Los estudios de diversidad biológica son necesarios para desarrollar planes de manejos de conservación que garanticen su conservación. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar la diversidad y calcular el Índice de Valor Forestal de especies arbóreas en dos tipos de vegetación en el sureste de México. El estudio se realizó a lo largo de 226 km desde Palenque, Chiapas hasta Escárcega, Campeche, México. en el cual se identificaron dos tipos de vegetación: selva alta perennifolia y selva mediana caducifolia. Se establecieron un total de 75 unidades de muestreo, de las cuales 29 fueron de selva alta perennifolia (VS-SAP) y 46 de selva mediana caducifolia (VS-SMQ). Se registraron 1 363 árboles en las 75 UM, distribuidas en 112 especies de 91 género pertenecientes a 35 familias. La mayor riqueza de especies se registró en VS-SMQ y la menor en VS-SAP. Los sitios presentaron una similitud de 25%, al compartir 37 especies. De acuerdo al índice de Shannon-Wiener y Simpson las diversidades fueron similares. No obstante, el análisis de rarefacción a las muestras entre ambos sitios, se identificaron diferencias entre la riqueza de especies, tomando como referencia el número de muestras más pequeño. El Índice de Valor Forestal (IVF) mostro para VS-SAP que las especies *H. campechianum*, *G. ulmifolia*, *A. guachapele* y *L. speciosa* con el 33.8 % del IVF, como las de mayor valor para su aprovechamiento. Así mismo, para VS-SMQ las especies *H. campechianum* y *P. piscipula* fueron las más sobresalientes con el 24.3 % del IVF. La investigación desarrollada es importante para el manejo de los recursos naturales, principalmente en lo que se refiere al manejo forestal de especies maderables, así como para la vida silvestre, lo cual proporciona información necesaria para la administración

de los recursos primarios, explotación y protección, con la finalidad de poder disfrutar de dichos recursos y asegurar su permanencia para las generaciones futuras.

### Palabras clave

Conservación, inventario, madera, recursos naturales, riqueza.

### Abstract

The vegetation and land use in Mexico is very diverse, which is associated with a great diversity of both flora and fauna. Biological diversity studies are necessary to develop conservation management plans that guarantee its conservation. Therefore, the objective of this study was to analyze the diversity and calculate the Forest Value Index of tree species in two types of vegetation in southeastern Mexico. The study was carried out along 226 km from Palenque, Chiapas to Escárcega, Campeche, Mexico. In which two types of vegetation were identified: high evergreen forest and medium deciduous forest. A total of 75 sampling units were established, of which 29 were from high evergreen forest (VS-SAP) and 46 from medium deciduous forest (VS-SMQ). A total of 1,363 trees were registered in the 75 MUs, distributed in 112 species of 91 genera belonging to 35 families. The highest species richness was recorded in VS-SMQ and the lowest in VS-SAP. The sites presented a similarity of 25%, sharing 37 species. According to the Shannon-Wiener and Simpson index, the diversities were similar. However, the rarefaction analysis of the samples between both sites identified differences between the richness of species, taking the smallest number of samples as a reference. The Forest Value Index (IVF) showed for VS-SAP that the species *H. campechianum*, *G. ulmifolia*, *A. guachapele* and *L. speciosa* with 33.8 % of the IVF, as the most valuable for their use. Likewise, for VS-SMQ the species *H. campechianum* and *P. piscipula* were the most outstanding with 24.3 % of the IVF. The research developed is important for the management of natural resources, mainly in what refers to the forest management of timber species, as well as for wildlife, which provides necessary information for the administration of primary resources, exploitation and protection, in order to be able to enjoy these resources and ensure their permanence for future generations.

### Keywords

Conservation, inventory, wood, natural resources, wealth.

### Introducción

La diversidad biológica es fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su conocimiento, cuantificación y análisis, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la

actividad humana (Villareal et al., 2004). Lo anterior, ratifica el valor de los inventarios florísticos enfocados a responder las preguntas: ¿cuánta diversidad existe?, ¿dónde se encuentra? y ¿cómo se distribuye?, los estudios de composición florística permiten conocer las especies de un área geográfica, su distribución y fisonomía (Escobar, 2013). También tienen impacto sobre la conservación del ambiente, porque se consigue una visión más amplia de los mecanismos biológicos que allí operan, y con ello se logran propagar las especies encontradas y preservar las condiciones ecológicas que permitan su existencia (Baquero et al., 2011).

La vegetación y uso de suelo en México es muy diversa: existen bosques templados (de coníferas y encinos), bosques mesófilos de montaña, selvas (húmedas y subhúmedas), matorrales xerófilos y pastizales, entre otros tipos de vegetación (chaparrales, mezquites, palmares, vegetación halófila y gipsófila y de galería, entre otras). En el año 2002, cerca de 73% de la superficie nacional estaba cubierta por vegetación natural, mientras que el restante 27% lo ocuparon zonas agropecuarias, de plantaciones forestales, urbanas y cuerpos de agua. Los matorrales xerófilos constituyen la formación vegetal predominante (26% de la superficie nacional), seguidos por los bosques templados (17%) y las selvas (16%) (SEMARNAT, 2006). La vegetación y uso de suelo en Chiapas cuenta con 660,125 ha de Bosque (INEGI, 2012), que representan el 9% del territorio estatal. De ese total, 305,733 ha son de coníferas, 89,329 ha de encino, 265,621 ha son de bosque mesófilo; 706, 600 ha de selva, de las cuales 693, 758 ha son de perennifolia, 9,155 ha son caducifolia y 3, 887 ha de selva espinosa (SEIEG, 2013). Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue analizar la diversidad y calcular el Índice de Valor Forestal de especies arbóreas en dos tipos de vegetación en el sureste de México.

### Materiales y métodos

El presente estudio se realizó a lo largo de 226 km desde Palenque, Chiapas hasta Escárcega, Campeche, México, donde la vegetación predominante es selva media perennifolia, vegetación secundaria (acahual) y pastizal. La ubicación del área de estudio se llevó a cabo mediante recorridos de campo, en el cual se identificaron dos tipos de vegetación: selva alta perennifolia (SAP) y selva mediana caducifolia (SMQ). Se establecieron un total de 75 unidades de muestreo (UM), de las cuales 29 fueron de selva alta perennifolia (SAP) y 46 de selva mediana caducifolia (SMQ).

*Ubicación y trazo de las unidades de muestreo.* Las Unidades de Muestreo (UM) se establecieron de forma rectangular de 10 x 20 (200 m<sup>2</sup>) y fueron delimitados de la siguiente manera: primero se ubicó el vértice 1, posteriormente con ayuda de las cintas métricas se midieron 10 m con dirección al oeste para ubicar el vértice 2, partiendo del vértice 1 se midieron 20 m según la dirección del cuadrante (orientación Norte) para colocar el vértice 4, por último, partiendo del vértice 4 se midieron 10 m en dirección al oeste (o según la

dirección del cuadrante) para colocar el vértice 3 y se corroboraron midiendo 20 m dirección sur para escuadrar con el vértice 2.

*Registro de datos.* Se registraron todos aquellos individuos que presenten lignificación y cuyo diámetro normal (DN, altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo), fuese  $\geq 7.5$  cm. En este estrato también se contabilizaron a las especies de la familia Aracaceae que tuvieron un DN  $\geq 7.5$  cm al considerar su hábito de crecimiento en cuanto a su estructura vertical. Los datos registrados fueron los siguientes: nombre común, número de individuos, diámetro normal (DN, cm), altura total (At, m) y cobertura de copa en dos direcciones (m). La identificación de los individuos registrados con el nombre común se realizó con ayuda de expertos, de diversas instituciones como FONATUR, CONANP y CONAFOR, para la identificación taxonómica fue mediante manuales, libros y artículos científicos (Sánchez-Gutiérrez et al., 2021). Para los individuos desconocidos se recolectaron muestras de rama, fruto, semilla y flor, al igual se tomaron fotos digitales, esto con la finalidad facilitar la identificación, cada muestra se llevaron a las oficinas de FONATUR Tren Maya-Palenque para su identificación con la ayuda de expertos y en páginas de internet, libros, manuales de identificación, etc. Los nombres científicos se verificaron en los sitios web Trópicos.org. Con la información de riqueza de especies arbóreas de cada UM y tipo de vegetación, se elaboró una gráfica de curva de especies-área para cada UM en Microsoft Excel (Sánchez-Gutiérrez et al. 2016), que consistió en graficar el número de especies arbóreas encontradas en determinada superficie de muestreo (Zarco et al. 2010; Sánchez-Gutiérrez et al. 2016).

### Análisis de Datos

Para conocer la diversidad y las especies arbóreas de importancia forestales se calcularon los siguientes índices ecológicos

*Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )*, que se basa en la abundancia proporcional de las especies.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Dónde:  $S$  = número de especies,  $p_i$  = proporción de individuos de cada especie  $i$  y  $\ln$  = logaritmo natural. A mayor valor de  $H'$  mayor diversidad de especies.

*Índice alfa de Fisher ( $\alpha$ )*, que en todos los casos cumplió con la restricción para su uso de  $N/S \geq 1.4$ ; en donde  $N$  es el número total de observaciones y  $S$  es la riqueza.

$$S = \alpha (\log e) \left( 1 + \frac{N}{\alpha} \right)$$

Donde:  $S$  = número de especies registradas en la muestra,  $N$  = total de individuos en la muestra,  $\alpha$  = índice de diversidad (Basáñez et al., 2008; Sánchez-Gutiérrez et al. 2021).

**Índice de Simpson ( $S$ )**, mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en las UM sean de la misma especie.

$$S = \frac{1}{\sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}}$$

Dónde:  $n_i$  = número de individuos en la  $i$ ésima especie,  $N$  = número total de individuos, A mayor valor de  $S$  menor dominancia de una (o de un grupo) especie ( $S$ ) (Zarco et al., 2010; Sánchez-Gutiérrez et al. 2016).

La **Equidad ( $E$ )**, se calculó con la siguiente ecuación:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Dónde:  $H'$  = índice de Shannon-Wiener,  $S$  = número total de especies. Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie (Moreno, 2001).

### Semejanza florística

Para conocer la semejanza de vegetación y de cada estrato, se utilizó el coeficiente de Sørensen ( $IS$ ), que se basa en la relación presencia-ausencia de especies entre dos comunidades (Moreno, 2001) utilizando la siguiente ecuación:

$$IS = \left( \left[ \frac{2C}{A + B} \right] \times 100 \right)$$

Donde:  $A$  = número de especies encontradas en la comunidad A,  $B$  = número de especies encontradas en la comunidad B,  $C$  = número de especies comunes en ambas comunidades. Tomando valores entre 0 y 1 significando la menor y mayor semejanza, respectivamente (Basáñez et al., 2008; Zarco et al., 2010). Para calcular los índices de diversidad se utilizó el Software Past.

Se calculó el índice de valor forestal (IVF), es un índice ecológico que permite evaluar las características particulares de los bosques o masa forestal que se compone de un gran número de especies representadas por pocos individuos (López-Toledo et al., 2012; Sánchez-Gutiérrez et al., 2021) y se calculó con la siguiente ecuación:

$$IVF = DNr + ATr + Cr$$

Donde: DNr = diámetro normal relativo; ATr = altura total relativo; Cr = cobertura de copa relativo, y se obtuvieron con las siguientes ecuaciones:

$$DNr = \frac{\text{Diámetro absoluto de cada especie}}{\text{Diámetro absoluto de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Diámetro absoluto} = \frac{\text{Diámetro de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$ATr = \frac{\text{Altura absoluta de cada especie}}{\text{Altura absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Altura absoluta} = \frac{\text{Altura de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$Cr = \frac{\text{Cobertura absoluta de cada especie}}{\text{Cobertura absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Cobertura absoluta} = \frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La cobertura se estimó con la ecuación para el área de una elipse:

$$A = \pi \cdot r_1 \cdot r_2$$

Donde:

$$\Pi = 3.1416$$

$r_1$  = radio uno

$r_2$  = radio dos

### Resultados

Se registraron 1 363 árboles en las 75 UM, distribuidas en 112 especies de 91 género pertenecientes a 35 familias. Las especies dominantes para el estrato arbóreo son *Haematoxylum campechianum* (157 individuos), *Piscidia piscipula* (100), *Guazuma ulmifolia* (97), *Lonchocarpus xuul* (60) y *Lysiloma latisiliquum* (54 individuos); para arbustivo fueron *sabal yapa* (249 individuos), *Randia aculeata* (179), *Dalbergia glabra* (163), *Thevetia abouai* (156), *Acacia cornígera* (136 individuos); para herbáceos fueron *Brachypodium sylvaticum* (117 individuos), *Lygodium venustum* (21), *Serjania triquetra* (21), *Lasiacis ruscifolia* (15), *Bambusa vulgaris* (10 individuos); para epifitas-cactáceas las especies dominantes fueron *Oeceoclades maculata* (206 especies), *Tillandsia brachycaulos* (132), *Trichocentrum ascendens* (30), *Trichocentrum carthagenense* (17) y *Myrmecophila tibicinis* (10 especies) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies arbóreas presentes en los sitios de estudio

Especies arbóreas	VS-SAP	VS-SMQ
<i>Acacia cornigera</i>		x
<i>Acrocomia aculeata</i>		x
<i>Albizia guachapele</i>	x	
<i>Albizia niopoides</i>	x	
<i>Alseis yucatanensis</i>	x	
<i>Alvaradoa amorphoides</i>		x
<i>Andira galeottiana</i>	x	x
<i>Annona reticulata</i>	x	
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	x	x
<i>Astronium graveolens</i>	x	
<i>Bauhinia erythrocalyx</i>	x	x
<i>Blepharidium guatemalense</i>		x
<i>Brosimum alicastrum</i>	x	
<i>Bucida buceras</i>		x



<i>Bunchosia swartziana</i>		x
<i>Bursera simaruba</i>	x	x
<i>Byrsonima bucidifolia</i>		x
<i>Byrsonima crassifolia</i>		x
<i>Caesalpinia gaumeri</i>		x
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>		x
<i>Callicarpa acuminata</i>	x	
<i>Carica papaya</i>	x	
<i>Cecropia peltata</i>	x	x
<i>Cedrela odorata</i>	x	x
<i>Ceiba pentandra</i>		x
<i>Ceiba schottii</i>		x
<i>Chloroleucon mangense</i> var. <i>leucospermum</i>		x
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	x	x
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	x	
<i>Coccoloba barbadensis</i>		x
<i>Coccoloba cozumelensis</i>		x
<i>Coccoloba spicata</i>	x	x
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	x	x
<i>Cocos nucifera</i>		x
<i>Cordia alliodora</i>	x	
<i>Cordia collococca</i>		x
<i>Cordia dodecandra</i>		x
<i>Crescentia cujete</i>		x
<i>Croton arboreus</i>		x
<i>Croton glabellus</i>		x
<i>Cryosophila stauracantha</i>	x	
<i>Cupania dentata</i>	x	x
<i>Dalbergia glabra</i>		x
<i>Diospyros nigra</i>		x
<i>Diospyros tetrasperma</i>		x
<i>Diospyros yucatanensis</i>		x
<i>Ehretia tinifolia</i>	x	x
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		x
<i>Eugenia winzerlingii</i>	x	x
<i>Faramea occidentalis</i>	x	
<i>Ficus insipida</i>	x	x
<i>Genipa americana</i>		x
<i>Gliricidia sepium</i>		x
<i>Guazuma ulmifolia</i>	x	x
<i>Guettarda combsii</i>		x
<i>Guettarda gaumeri</i>	x	x

<i>Gymnanthes lucida</i>		x
<i>Gymnopodium floribundum</i>		x
<i>Haematoxylum campechianum</i>	x	x
<i>Hampea trilobata</i>	x	x
<i>Havardia albicans</i>		x
<i>Hyperbaena winzerlingii</i>	x	
<i>Inga vera</i>	x	
<i>Jatropha gaumeri</i>		x
<i>Leucaena leucocephala</i>	x	x
<i>Licaria peckii</i>		x
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	x	x
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	x	x
<i>Lonchocarpus xuul</i>	x	x
<i>Luehea speciosa</i>	x	x
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	x	x
<i>Maclura tinctoria</i>	x	x
<i>Melicoccus oliviformis</i>		x
<i>Metopium brownei</i>		x
<i>Miconia argentea</i>	x	
<i>Mimosa bahamensis</i>		x
<i>Parmentiera aculeata</i>	x	x
<i>Persea caerulea</i>	x	x
<i>Piscidia piscipula</i>	x	x
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>		x
<i>Plumeria obtusa</i>		x
<i>Pouteria campechiana</i>		x
<i>Pouteria reticulata</i>		x
<i>Pouteria sapota</i>	x	
<i>Psidium sartorianum</i>		x
<i>Randia aculeata</i>		x
<i>Sabal yapa</i>	x	x
<i>Sapranthus campechianus</i>	x	
<i>Schefflera morototoni</i>		x
<i>Semialarium mexicanum</i>		x
<i>Senna racemosa</i>		x
<i>Sideroxylon salicifolium</i>	x	
<i>Simarouba amara</i>	x	x
<i>Spondias mombin</i>	x	x
<i>Spondias radlkoferi</i>	x	
<i>Swartzia cubensis</i>		x
<i>Swietenia humilis</i>		x
<i>Tabebuia rosea</i>	x	x

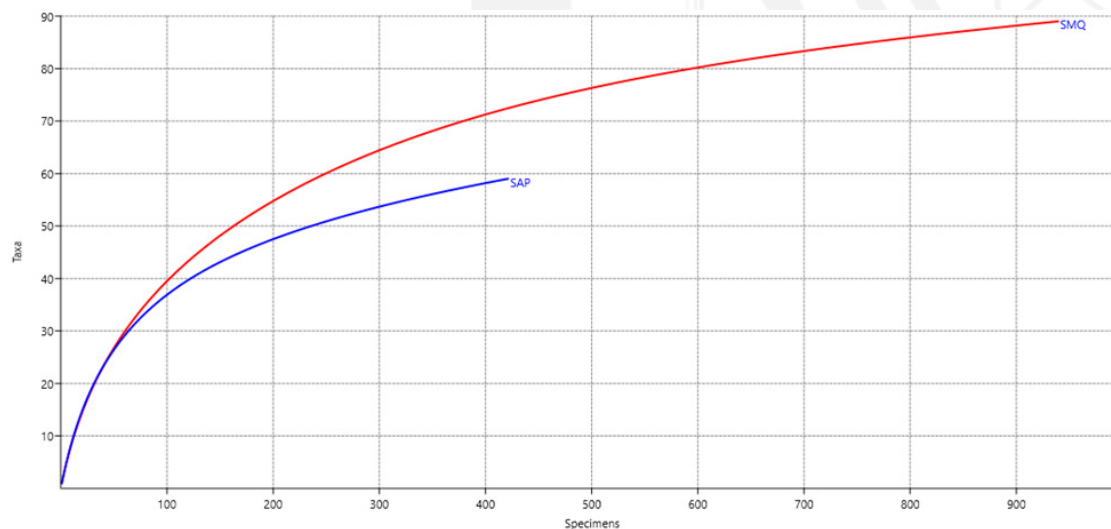
<i>Tabernaemontana donnell-smithii</i>	x	x
<i>Tamarindus indica</i>		x
<i>Telanthophora grandifolia</i>	x	x
<i>Thouinia paucidentata</i>		x
<i>Trema micrantha</i>	x	
<i>Trichilia glabra</i>		x
<i>Trichilia havanensis</i>	x	x
<i>Trichilia hirta</i>		x
<i>Vitex gaumeri</i>	x	x
<i>Vochysia guatemalensis</i>	x	x
<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	x	
<i>Zanthoxylum riedelianum kellermanii</i>	x	
<i>Zuelania guidonia</i>	x	x

La mayor riqueza de especies se registró en VS-SMQ y la menor en VS-SA. De acuerdo al índice de Shannon-Wiener y Simpson las diversidades fueron similares. Sin embargo, el índice se alfa de Fisher que está basada en la riqueza de especies muestra que la mayor diversidad se obtuvo en VS-SMQ. Los sitios presentaron una similitud de 25%, al compartir 37 especies (Tabla 2). No obstante, para poder comparar entre número de muestras desiguales se realizó un análisis de rarefacción a las muestras entre ambos sitios, donde se identificaron diferencias entre la riqueza de especies, tomando como referencia el número de muestras mas pequeño (29) (Figura 1).

Tabla 2. Índices de diversidad de los sitios muestreados

	Riqueza	Shannon-Wiener ( $H'$ )	alfa de Fisher ( $\alpha$ )	Simpson ( $S$ )	Equidad $\epsilon$	Semejanza
VS-SAP	59	3.55	18.68	0.95	0.87	25%
VS-SMQ	90	3.66	24.49	0.95	0.81	25%

Figura 1. Curva de rarefacción basada en riqueza de especies de VS-SAP y VS-SMQ



El IVF mostro para VS-SAP que las especies *H. campechianum*, *G. ulmifolia*, *A. guachapele* y *L. speciosa* con el 33.8 % del IVF, como las de mayor valor para su aprovechamiento. Así mismo, para VS-SMQ las especies *H. campechianum* y *P. piscipula* fueron las más sobresalientes con el 24.3 % del IVF (Tabla 3).

Tabla 3. Valores de los Índices de Valor Forestal de VS-SAP y VS-SMQ

Especies	IVF	IVF %
<b>VS-SAP</b>		
<i>Haematoxylum campechianum</i>	29.6	9.9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	28.0	9.3
<i>Albizia guachapele</i>	22.2	7.4
<i>Luehea speciosa</i>	21.7	7.2
<i>Tabebuia rosea</i>	15.0	5.0
<i>Cedrela odorata</i>	13.3	4.4
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	12.6	4.2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.5	3.8
<i>Cupania dentata</i>	9.8	3.3
<i>Vitex gaumeri</i>	9.1	3.0
49 especies restantes	127.3	42.4
<b>VS-SMQ</b>		
<i>Haematoxylum campechianum</i>	37.2	12.4
<i>Piscidia piscipula</i>	35.7	11.9
<i>Bucida buceras</i>	20.8	6.9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	17.5	5.8
<i>Lonchocarpus xuul</i>	16.8	5.6
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	13.7	4.6
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	10.1	3.4
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	9.2	3.1
<i>Tabebuia rosea</i>	7.8	2.6
<i>Bursera simaruba</i>	7.5	2.5
81 especies restantes	123.7	41.2

### Conclusiones

La investigación desarrollada es importante para el manejo de los recursos naturales, principalmente en lo que se refiere al manejo forestal de especies maderables, así como para la vida silvestre. Por lo cual, su estudio y caracterización es de vital importancia, ya que constituye en una herramienta fundamental para planificar y ejecutar su manejo a través de metodologías de muestreo de la diversidad florística. Así mismo, nos da una visión se

los recursos que pueden ser aprovechados principalmente recursos maderables, conocer ¿qué tenemos? y ¿cuánto tenemos? nos proporciona información necesaria para la administración de los recursos primarios, explotación y protección, con la finalidad de poder disfrutar de dichos recursos y asegurar su permanencia para las generaciones futuras. Con base en lo anterior y de acuerdo a la Unión internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN) se identificaron las especies con las siguientes categorías, *Aspidospema megalocarpo* se encuentra en estado de casi amenazada (NT), *Vitex gaumeri* y *Swietenia humilis* se encuentra en peligro (EN), *Cedrela odorata* esta especie se encuentra en peligro crítico(-CR), *Albizia niopoides*, *Alvaradoa amorphoides*, *Annona reticulata*, *Bunchosia swartziana*, *Bursera simaruba*, *Byrsonima bucidifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Callicarpa acuminata*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pentandra*, *Cnidoscolus aconitifolius*, *Coccoloba barbadensis*, *Coccoloba cozumelensis*, *Coccoloba spicata*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Cordia collococca*, *Crescentia cujete*, *Croton arboreus*, *Croton glabellus*, *Dalbergia glabra*, *Diospyros nigra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eugenia winzlerlingii*, *Genipa americana*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Guettarda combsii*, *Guettarda gaumeri*, *Gymnanthes lucida*, *Gymnopodium floribundum*, *Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, *Inga vera*, *Licaria peckii*, *Lonchocarpus castilloi*, *Lonchocarpus rugosus*, *Luehea speciosa*, *Lysiloma latisiliquum*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Miconia argentea*, *Parmentiera aculeata*, *Persea caerulea*, *Piscidia piscipula*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Plumeria obtusa*, *Pouteria campechiana*, *Pouteria sapota*, *Randia aculeata*, *Sapranthus campechianus*, *Schefflera morototoni*, *Semialarium mexicanum*, *Sideroxylon salicifolium*, *Simarouba amara*, *Spondias mombin*, *Spondias radlkoferi*, *Tabebuia rosea*, *Tabernaemontana donnell-smithii*, *Thouinia paucidentata*, *Trema micrantha*, *Trichilia glabra*, *Trichilia havanensis*, *Vochysia guatemalensis*, estas especies se encuentran en estado de preocupación menor(LC) , *Andira galeottiana* esta especie se encuentra vulnerable (VU).

### Referencias citadas

- Baquero, J., Gómez, G. & Orozco, J. (2011). Composición florística en la sonadora, Calarcá, Quindío. Armenia: Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología - CIBUQ, Universidad del Quindío.
- Basáñez, A.J., Alanís, J.L., & Badillo, E. (2008). Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperennifolia del ejido El Remolino, Papantla, Veracruz. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 12(2), 3-21.
- Escobar, N. (2013). Diagnóstico de la Composición Florística Asociada a Actividades Agropecuarias en el Cerro Quinini (Colombia). *Revista Ciencias Agropecuarias*. Universidad de Cundinamarca, 1(1), 10-28.
- López-Toledo, J.F., Valdez-Hernández, J.I., Pérez-Farrera, M.A., & Cetina-Alcalá, V.M. (2012). Composición y estructura arbórea de un bosque tropical estacionalmente seco en la Reserva de la Biósfera la Sepultura, Chiapas.
- Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1*. Manuales y tesis SEA.

Sánchez Gutiérrez, F., Pérez-Flores, J., Obrador Olan, J. J., Sol Sánchez, Á., & Ruiz-Rosado, O. (2016). Árboles maderables en el sistema agroforestal de cacao en Cárdenas, Tabasco, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(SPE14), 2711-2723.

Sánchez-Gutiérrez, F., Valdez-Hernández, J. I., Hernández-de-la-Rosa, P., Sánchez-Escudero, J., Sánchez, Á. S., Castillejos-Cruz, C., & Brindis-Santos, A. I. (2021). Estructura y composición arbórea en un gradiente altitudinal del Área Natural Protegida Metzabok, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 69(1), 12-22.

Zarco, E.V.M., Valdez-Hernández, J.I., Ángeles-Pérez, L., & Castillo-Castillo, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 26(1), 1-17

## Efectos económicos de la aplicación de aranceles *ad valorem* a importaciones de carne bovina en México

### Economic effects of the tariffs *ad valorem* application on bovine meat imports in Mexico

Rebollar-Rebollar, Samuel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México

\*srebollarr@uaemex.mx

#### Resumen

Para analizar el efecto de la aplicación de tres tasas arancelarias en importaciones de carne bovina en México y sus efectos sobre producción y consumo de forma regional, con información de 2020, primero, el país se fraccionó en ocho regiones productoras y consumidoras más dos puntos de internación de importaciones: Noroeste, Norte, Noreste, Centro-oeste, Centro-este, Sur, Oriente, Península. El modelo sobreestimó la producción nacional y regional en 0.4% (10,229 toneladas) con relación al observado en 2020; sobreestimó el consumo nacional y regional en 0.8%, con un Valor Social Neto de 14,043 millones de pesos. La aplicación de aranceles en 15, 25 y 35%, habría reducido importaciones en 5.7, 8.5 y 12.5%; la producción se habría incrementado en 4.7, 6.2 y 8.8% y una reducción del consumo en 3.4, 5.6 y 7.8%, reduciendo el bienestar social (valor social neto) en 4.3, 5.9 y 7.8%. Se concluye que los aranceles habrían de favorecer a productores nacionales y perjudicado a consumidores con precios más altos con menor nivel de bienestar social. La política se sugiere cuando el gobierno valore en algún momento, su aplicación.

#### Palabras clave

Aranceles *ad valorem*, carne vacuna, programación no lineal, precios endógenos, Valor Social Neto.

#### Summary

To analyze the effect of the application of three tariff rates on imports of bovine meat in Mexico and its effects on production and consumption regionally, with information from 2020, first, the country was divided into eight producing and consuming regions plus

two points of Import imports: Northwest, North, Northeast, Center-West, Center-East, South, East and Peninsula. The model overestimated national and regional production by 0.4% (10,229 tons) in relation to that observed in 2020; overestimated national and regional consumption by 0.8%, with a Net Social Value of 14,043 million pesos. The application of tariffs at 15, 25 and 35% would have reduced imports by 5.7, 8.5 and 12.5%; production would have increased by 4.7, 6.2, 8.8%, and a reduction in consumption by 3.4, 5.6 and 7.8%, reducing social welfare (net social value) by 4.3, 5.9 and 7.8%. It is concluded that the tariffs should favor national producers and harm consumers with higher prices with a lower level of social welfare. The policy is suggested when the government assesses its application at some point.

### Keywords

Tariffs *ad valorem*, bovine meat, nonlinear programming, endogenous prices, Net Social Value.

### Introducción

Las importaciones de cualquier producto son necesarias debido a que equilibran la oferta disponible de un país en los casos donde la producción doméstica no alcanza a cubrir el consumo interno (Rebollar *et al.*, 2019a). Tal es el caso del mercado de carne bovina en México, en el que en 2020, las compras externas (importaciones) cubrieron el 6.1% (135.1 miles de toneladas) de la demanda interna total (2.2 millones de toneladas), de las cuales 2.08 millones de toneladas (t) fue producción nacional de carne bovina (SIAP, 2021).

En México la producción mexicana de ganado bovino de carne, sin contar raza y sistema de producción de proveniencia, es aceptable como actividad ganadera importante por su contribución a la oferta nacional disponible de productos cárnicos, incluyendo la participación en la balanza comercial del país, empleos que genera, transmisora de precios de las demás especies pecuarias de interés económico (porcinos y aves) y por ser el eje ordenador de la demanda (Rubio *et al.*, 2013; del Moral y Murillo, 2015, Puebla *et al.*, 2018; COMECARNE, 2022).

En el año de 2020 la carne vacuna mexicana se constituyó como la segunda fuente de proteína más consumida; naturalmente, después de las aves, pero la primera en valor de la producción y en la que más ingreso monetario destinaron los compradores mexicanos. En ese mismo año, cifras oficiales mostraron que México produjo 2.08 millones de toneladas (Mt) de carne bovina en canal, equivalente a 145,026.5 millones de pesos (MDP) (COMECARNE, 2022), en tanto que el valor de las aves y los porcinos, para el mismo año fue 121.3 y 75.3 MDP (SIAP, 2021).

En este sentido se comercializaron fuera del país 299.1 mil t del cárnico bovino y se adquirieron 165.4 miles de t (COMECARNE, 2021a); con ello, México se ubicó como



sexto productor mundial de esta carne sólo abajo de Estados Unidos (USA), Brasil, China, Argentina y Australia y, el décimo exportador; actividad en la que destinó poco más del 10% de su producción (Puebla *et al.*, 2018; El Economista, 2018).

México tiene tratados comerciales con el resto del mundo con el propósito de abrirse más a la competencia internacional, exportar e importar en un ámbito libre de aranceles y proteger al mismo tiempo a los productores nacionales o su producción doméstica. Por tanto, en el entendido de que un arancel es un derecho de aduana, un impuesto aplicado a las importaciones de mercancías (OMC, 2022), su aplicación, tanto como forma específica o al valor agregado (*ad valorem*) depende de la política comercial interna que cada nación determine; por un lado, se aplican aranceles para desestimar importaciones con precios más altos al consumidor final y, por el otro, para apoyar la producción doméstica beneficiando a productores nacionales con precios de adquisición mayores (Salvatore, 1998).

Con referencia al TMEC (Tratado de Libre Comercio, México, Estados Unidos y Canadá), el 16 de mayo de 2022, México publicó el decreto por el que se exenta el pago de arancel de importación a diversas mercancías alimenticias, entre ellas la carne de bovino (BMEditores, 2022), cuyo volumen mayor se adquiere de los Estados Unidos de Norteamérica (EE. UU) y Canadá para hacer frente a la inflación, por lo que a la fecha, tal producto cárnico ingresa a México libre de arancel sin cuantificar evidencias y consecuencias a la producción nacional (El Economista, 2022).

Sin embargo, si en algún momento, llegase a suceder que las importaciones continuas afecten la producción nacional del cárnico y México decidiese aplicar la tarifa a tales compras externas, es entonces que se haya la justificación del análisis de simulación de escenarios de distintas tasas arancelarias y su aplicación a importaciones de carne bovina. Así el objetivo de esta investigación consistió en cuantificar los posibles efectos de la aplicación de esos impuestos sobre la producción y el consumo tanto nacional como de forma regional.

Se asume que con elasticidades precio de la demanda y precio de la oferta regionales inelásticas, el modelo puede maximizar el Valor Social Neto (VSN) y, la aplicación de aranceles conduciría entonces a incrementar producción nacional, a reducir importaciones y consumo interno; asimismo, disminuyen el bienestar de la sociedad con precios más altos recibidos tanto por productor como al consumidor final de este subproducto pecuario.

## Materiales y métodos

Para determinar los efectos económicos de la aplicación de un arancel *ad valorem* con tasas de 25, 35 y 45% sobre las importaciones, producción y consumo de carne bovina en México, se procedió a utilizar un modelo de equilibrio espacial, con programación no lineal (programación cuadrática), sin considerar almacenamiento.

La función objetivo definida como función de Valor Social Neto (VSN), tuvo que ver con maximizar el área bajo las curvas de demanda, menos el área bajo las curvas de oferta, menos los costos de comercialización, tanto de carne bovina nacional como de la carne importada, sujeta a un conjunto de restricciones de oferta y demanda.

En ese sentido, referenciando los trabajos de Hernández *et al.* (2018); Hernández *et al.* (2020) y Rebollar *et al.* (2020a), las bases del modelo de programación se aplicaron al mercado de la carne bovina en México seccionado por regiones, de forma particular sobre importaciones, con información gubernamental de 2020 considerado como el año de análisis; debido a que la producción y el consumo regionales en México suceden de forma distinta. Por ejemplo, la producción de las regiones Oriente (OR), Norte (NR) y Centro-Occidente de México no es igual, tampoco su consumo.

Con base en Bassols (1995), el país se fraccionó en ocho regiones productoras y consumidoras, la Noroeste (NO), que abarcó las entidades de: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; Norte (NR): Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas; Noreste (NE): Nuevo León y Tamaulipas; Centro-Occidente (CO): Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán; Centro-Este (CE): Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala; Sur (SU): Chiapas, Oaxaca y Guerrero; Oriente (OR): Veracruz y Tabasco y Península de Yucatán (PE): Campeche, Yucatán y Quintana Roo; más dos puntos de ingreso de importaciones, mismos que se adicionaron a la matriz o cuadro de regiones productoras, para asignar un total de 10 regiones.

El punto de internación 1 (PI1) abarcó las aduanas de Colombia en el estado de Nuevo León; las de Nuevo Laredo y Reynosa en Tamaulipas y Piedras Negras en el estado de Coahuila. El PI1 registró la entrada del 90.1% de la carne bovina importada y, el punto de internación 2 (PI2) que incluyó las aduanas de Mexicali y Tijuana en Baja California; Nogales y San Luis Rio Colorado como parte del estado de Sonora y Ciudad Juárez en el estado de Chihuahua. Por este punto ingresó el 9.9% de la importación de carne bovina (COMECARNE, 2021b; SENASICA, 2021).

Se tomó la determinación de utilizar la regionalización del país, porque el consumo de esta carne no es homogéneo en todo el territorio nacional; éste se realiza de forma regionalizada (Huerta *et al.*, 2018, p. 1247) y, entre regiones el consumo no es igual; así, el efecto de variables económicas que lo determinan es distinto en cada una de ellas.

### Ecuaciones que se utilizaron

El modelo de equilibrio espacial de precios endógenos utilizó funciones de oferta y demanda inelásticas al precio; funcionalmente, dependientes de la cantidad tanto demandada como ofertada, que en la literatura se conocen como funciones inversas de demanda y funciones inversas de oferta (Hernández *et al.*, 2020; Rebollar *et al.*, 2020a). La función inversa de la demanda; esto es, en la que el precio, es la variable dependiente, fue una

función de la cantidad demandada; en este caso, esta última, fue la variable independiente) para la región  $i$  fue:

$$P_{di} = P_{di}(Y_{di}) = \lambda_{di} + \omega_{di}Y_{di}; \omega < 0$$

Donde:

$P_{di}$  = precio de la demanda de carne bovina, en la región  $i$ , en pesos por tonelada (t).

$Y_{di}$  = cantidad demandada de carne bovina en la región  $i$ , en toneladas.

$\lambda$  = intercepto de la función de demanda de carne bovina para la región  $i$ .

$\omega$  = pendiente de la función de demanda de carne bovina para la región  $i$ .

Para la misma región, la función inversa de la oferta de carne bovina, fue:

$$P_{si} = P_{si}(X_{si}) = V_{si} + \eta_{si}X_{si}; \beta > 0$$

Donde:

$P_{si}$  = precio de oferta de carne bovina en la región  $i$ , en pesos por t.

$X_{si}$  = cantidad ofrecida de carne bovina en la región  $i$ , en toneladas.

$V$  = intercepto de la función de oferta de carne bovina en la región  $i$ .

$\eta$  = pendiente de la función de oferta de carne bovina en la región  $i$ .

Así, la función de cuasi bienestar social por región, se definió por el área entre la curva de demanda y por el área entre la curva de oferta de carne bovina en canal (Hernández *et al.*, 2020):

$$W_i(Q_{si}^*, Q_{di}^*) = \int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di})dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si})dX_{si} \quad (1)$$

Al incorporar los costos de transporte entre regiones, la función de cuasi bienestar social mencionada para las  $n$ -regiones toma la forma siguiente:

$$Max \sum_{i=1}^n \left[ \int_0^{Y_{di}^*} P_{di}(Y_{di})dY_{di} - \int_0^{X_{si}^*} P_{si}(X_{si})dX_{si} \right] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij}T_{ij} \quad (2)$$

Donde:

$C_{ij}$  = Costo de transporte de la región  $i$  a la región  $j$ , en pesos por tonelada de carne bovina transportada.

$T_{ij}$  = es la cantidad transportada de la región  $i$  a la región  $j$ , en toneladas de carne bovina.

Otros componentes adicionales al modelo de programación fueron las restricciones de demanda y oferta. Las de demanda necesitan que la suma de la cantidad transportada de

carne bovina a la región  $i$  sea mayor o igual que la demanda de esa carne en dicha región. Esto es:

$$Y_{di} \leq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (3)$$

Las de oferta, requieren que la suma de la cantidad transportada de carne bovina, fuera de la región  $i$ , sea menor o igual a la producción total de carne bovina de dicha región:

$$X_{si} \geq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i \quad (4)$$

Con base en Takayama y Judge (1964), el modelo de programación asume la existencia de regiones productoras y consumidoras que comercian un bien homogéneo, tal es el caso de la carne bovina, mismas que se hayan separadas, por costos de transporte del producto, pero no están aisladas entre sí.

De forma regional, el producto de la integral de la ecuación (1); esto es, el modelo de programación quedó así:

$$\begin{aligned} \text{Max } VSN &= \sum_{i=1}^8 \left[ \lambda_d Y_d + \frac{1}{2} \omega d Y_d^2 \right] \text{ Como el área bajo la curva de demanda} \\ &- \sum_{s=1}^{10} \left[ V_s X_s + \frac{1}{2} \eta_s X_s^2 \right] \text{ Es el área bajo la curva de oferta} \\ &- \sum_{s=1}^8 [t_{sd} X_{sd}] \text{ Se refiere al costo de transporte regional-nacional} \\ &- \sum_{s=1}^{10} t_{sd} + a \text{ Es el costo de transporte de las importaciones más el arancel.} \end{aligned}$$

### Datos utilizados

Con el fin de conocer el consumo (demanda) por cada región, primero se procedió a obtener la población referente a cada entidad federativa del año 2020 (INEGI, 2021); después, el dato de esa población se multiplicó por el consumo *per cápita* reportado para la zona (COMECARNE, 2020) y el resultado se sumó al consumo de cada uno de las entidades que integraron cada una de las regiones; el resultado fue entonces el consumo total de esa región.

La información sobre producción e importaciones de carne bovina, se generó por estado y provino del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021), luego se restó la exportación a la producción de los estados que reportaron el dato y se adicionó la producción de las entidades que integraron cada una de las regiones, obteniendo así la producción regional o producción por cada región.

El dato sobre importación de carne bovina, provino del SIAP (2021) con base en las fracciones arancelarias y puntos de acceso (aduanas), cuya base de datos estuvo

disponible en el momento en que se consultó. A la fecha, tal base de datos ya no es viable su consulta.

Adicionalmente se requirió de información relacionada al precio internacional de la carne bovina, en los puntos de internación 1 y 2, mismo que se consideró para las funciones de oferta del modelo; ese precio fue de 3,550 dólares por tonelada (USD/t) a un tipo de cambio de 19.9 pesos mexicanos por divisa estadounidense (\$/USD) al momento de la investigación (BANXICO, 2021). Asimismo, los costos de transporte, dados en pesos mexicanos por tonelada y por kilómetro (\$/t/km) nacional, se obtuvieron accediendo a empresas multimodal nacional de transporte terrestre y de aquéllas que ofrecieron mejores cotizaciones.

El costo por kilómetro que se consideró fue de 50.5 pesos mexicanos en el momento de la investigación y se obtuvo al consultar los índices de precios en el transporte por carretera de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), de ahí se generó el dato correspondiente al costo del diésel en la composición porcentual del gasto; además de tomar en cuenta la inflación del mismo año.

En la estimación de las funciones inversas de demanda y oferta de carne bovina de cada región de México, se utilizó la elasticidad precio de la demanda dada por Rebollar *et al.* (2020b) y elasticidad precio de la oferta regional estimada por Puebla *et al.* (2018), y para los puntos de internación se consideraron las elasticidades encontradas en Vázquez y Martínez (2015). Las funciones inversas de demanda y oferta de carne bovina se estimaron con base a las investigaciones de Alston *et al.* (1995), Kawaguchi *et al.* (1997) y Hernández *et al.* (2020).

Así, con toda la información disponible sobre carne bovina, así como las elasticidades, ecuaciones de demanda y oferta, precios al productor, al consumidor, entre otras variables; se procedió entonces a estimar el modelo de programación no lineal conocido como modelo base o modelo óptimo y los resultados, tanto por región como a nivel nacional, sobre producción, importaciones, consumo y en el Valor Social Neto (VSN).

El modelo base u óptimo es aquel modelo entendido como sin distorsiones; al que no se le ha aplicado el análisis de algún tipo de política o escenario (Hernández *et al.*, 2020).

En adición, una diferencia porcentual de estimación de la producción, importaciones y consumo entre el modelo base y los datos que se observaron en el año de análisis (2020) menor al 10%, significa que el modelo estimado se acepta para llevar a cabo análisis de escenarios de política. Si tal diferencia en el resultado de la estimación del modelo es negativa/positiva, se dice entonces que el modelo ha subestimado o sobreestimado los resultados (Hernández *et al.*, 2020; Rebollar, 2021).

En este sentido, el porcentaje de las tasas arancelarias, mencionado anteriormente, se aplicó en la matriz del costo por tonelada transportada de las importaciones o sobre

el costo de transporte del cárnico de los dos puntos de ingreso hacia cada una de las regiones del país. A manera de ejemplo, en el esquema del modelo base, el costo de la carne bovina importada que se consideró, fue 70.6 pesos por kilogramo (kg), este costo se sumó al del transporte de los puntos de internación uno y dos y al sumar 25% (primera simulación del arancel *ad valorem*, representó un aumento de 17.6 pesos por kg, y un nuevo precio de 88.3 pesos por kg, que se le sumaron (se le agregaron 17.65 pesos por kg) al costo de transporte de la carne bovina importada de los dos puntos de internación.

Adicionalmente, el modelo óptimo o base tomó en cuenta un costo de transporte del PI1 a la región NO, en 2020, de 7,549 pesos mexicanos por tonelada (t); así, con el escenario del arancel del 25%, el nuevo costo fue  $\$7,549 + \$17,661.3 = \$25,210.3$  por t; con arancel de 35% el nuevo costo de transporte del PI1 a la región NO fue  $\$7,549 + \$24,726 = \$32,275$  y con 45% de arancel dicho costo de transporte ascendió a  $\$7,549 + \$31,790 = \$39,339$  y así sucesivamente para las regiones Norte, Noreste, Centro-occidente, Centro-este, Sur, Oriente y Península.

El análisis de resultados del modelo de programación no lineal con la simulación de aplicación de aranceles sobre las importaciones del cárnico, se realizó en producción, importaciones, consumo, precios al productor, precios al consumidor y Valor Social Neto (VSN), comparándose con los que se obtuvieron en el modelo óptimo (sin distorsiones); después se visualizó e interpretó el efecto de tales escenarios sobre el mercado de la carne bovina en México.

Toda la información se procesó con la utilización del software Solver MINOS, escrito en el lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling System), versión 24.4.2 para Windows, Office 2013.

### Análisis de resultados y discusión

En México, la carne bovina se transporta por carretera y en frío. Generalmente se utilizan camiones semirremolque de dos ejes, con altura de cuatro metros (m), 2.5 m de ancho y una longitud de 12.2 metros (m). El costo por tonelada (t) por kilómetro (km) recorrido ya integra el retorno de la unidad vacía (Morales y de la Torre, 2006).

Bajo condiciones óptimas, el resultado del modelo de programación no lineal maximizó la función objetivo propuesta; su ajuste se conoce como modelo base o modelo óptimo y, su estimación, por supuesto, entre lo estimado y lo observado, fue de 0.004%, este porcentaje se ubica dentro del rango de estimación aceptado que debe ser entre 0 y 10% (Rebollar *et al.*, 2019b). Así, el modelo base se consideró como válido para cualquier análisis de política comercial pertinente.

El Valor Social Neto (VSN) óptimo, fue 14 mil 074 millones de pesos, superior en 0.004% al que se obtuvo (se observó) en el año de análisis (Tabla 1).

Tabla 1. Mercado de carne bovina en México, 2020. Resultados del modelo base

Región	Observado	Modelo base	Cambio	Cambio %
<b>Producción (t)</b>				
Noroeste (NO)	317,321	317,267	-54	-0.02
Norte (NR)	419,407	419,092	-315	-0.08
Noreste (NE)	112,736	112,675	-61	-0.05
Centro-Occidente (CO)	450,633	450,605	-28	-0.01
Centro-Este (CE)	164,486	170,281	5,795	3.52
Sur (SU)	213,255	216,842	3,587	1.68
Oriente (OR)	342,601	343,903	1,302	0.38
Península de Yucatán (PE)	58,923	58,926	3	0.01
Subtotal	2,079,362	2,089,591	10,229	0.49
<b>Importaciones (t)</b>				
Punto de internación 1	121,630	129,660	8,030	6.60
Punto de internación 2	13,514	14,270	756	5.59
Subtotal	135,144	143,930	8,786	6.50
<b>Consumo (t)</b>				
Noroeste (NO)	206,923	214,147	7,224	3.49
Norte (NR)	231,367	233,451	2,084	0.90
Noreste (NE)	163,647	167,528	3,881	2.37
Centro-Occidente (CO)	376,440	383,903	7,463	1.98
Centro-Este (CE)	730,204	732,171	1,967	0.26
Sur (SU)	232,263	227,346	-4,917	-2.11
Oriente (OR)	183,910	183,684	-226	-0.12
Península de Yucatán (PE)	89,752	91,293	1,541	1.71
Subtotal	2,214,506	2,233,523	19,017	0.85
VSN (MMDP)	14,073	14,074	0.6	0.004

Fuente: elaboración propia con resultados del modelo base u óptimo, 2020. VSN: Valor Social Neto.

A nivel región, la maximización del VSN mostró una redistribución de la producción nacional del cárnico diferente a la del año de análisis (observada) (0.49%); es decir, el modelo sobreestimó a la producción nacional, a las importaciones (6.5%) y al consumo (0.86%).

El modelo base adujo que en cuatro regiones productoras de carne bovina de México (NO, NR, NE y CO), el volumen producido que debió haberse generado en el modelo fue menor al observado. Por lo que la región Península de Yucatán (PE), debido a su ubicación geográfica se consideró como autosuficiente; pese a lo encontrado por el modelo de haber incrementado producción en sólo tres toneladas de carne bovina o de bovino. Con relación al consumo, el modelo sugirió incrementar dicha variable en todo el territorio nacional, con excepción de la región Sur (SU) en una reducción de casi cinco mil toneladas (Tabla 1).

Con el modelo base, al maximizar el Valor Social Neto, tanto la producción como el consumo son óptimos desde el momento en que se cumple la condición de optimización que consiste en la igualación entre el precio de mercado y el precio (óptimo dado por la salida del modelo) (Rebollar, 2021).

### Efectos económicos del arancel *ad valorem*

Lo que aquí se presenta es una simulación de la aplicación de aranceles *ad valorem* sobre las importaciones de carne bovina mexicana en 2020, misma que tuvo efectos positivos sobre la producción tanto en el volumen total nacional como a nivel región; efecto negativo sobre importaciones, consumo, precios al consumidor y en el nivel de bienestar de la sociedad, medido por el Valor Social Neto (VSN) y, efecto positivo sobre los precios recibidos por el productor nacional del cárnico.

La Tabla 2 presenta resultados específicos del contraste realizado entre el modelo base con los que se generaron de la simulación del arancel *ad valorem* del 25, 35 y 45%.

Tabla 2. México. Efectos de aranceles al mercado de la carne bovina, 2020

Región	Modelo base	Arancel 25%	Arancel 35%	Arancel 45%
<b>Producción</b>				
Noroeste (NO)	317,267	317,320	317,342	317,363
Norte (NR)	419,092	420,481	421,037	421,592
Noreste (NE)	112,675	112,694	112,702	112,709
Centro-occidente (CO)	450,605	450,649	450,667	450,685
Centro-este (CE)	170,281	172,188	172,951	173,713
Sur (SU)	216,842	217,533	217,809	218,085
Oriente (OR)	343,903	344,633	344,925	345,216
Península de Yucatán (PE)	58,926	589,926	58,927	58,927
Subtotal	2,089,591	2,625,424	2,096,360	2,098,290
<b>Importaciones (t)</b>				
Punto de internación 1	129,660	109,849	101,924	94,000
Punto de internación 2	14,270	12,006	11,100	10,195
Subtotal	143,930	121,855	113,024	104,195
<b>Consumo (t)</b>				
Noroeste (NO)	214,147	211,488	210,425	209,362
Norte (NR)	233,451	232,262	231,787	231,311
Noreste (NE)	167,528	166,502	166,092	165,681
Centro-occidente (CO)	383,903	379,429	377,639	375,850
Centro-este (CE)	732,171	728,241	726,668	725,096
Sur (SU)	227,346	225,736	225,092	224,449
Oriente (OR)	183,684	182,781	182,420	182,059
Península de Yucatán (PE)	91,293	89,841	89,260	88,679
Subtotal	2,233,523	2,216,280	2,209,383	2,202,487
VSN (MMDP)	14,074	14,072	14,071	14,070

Fuente: elaboración propia, con base en la salida de resultados de las diferentes tasas arancelarias



La simulación de la aplicación de aranceles causó efecto negativo en el consumo nacional, y, en consecuencia, en el nivel de bienestar de la sociedad al presenciar un menor VSN; en otras palabras, las tasas arancelarias afectaron a consumidores y, en general a la sociedad; resultado similar al de Núñez *et al.* (1996) y de Aaron y Pierce (2019) relacionado a pérdidas de bienestar por represalias de Estados Unidos a productos chinos; cercano a la conclusión de Romalis (2007) sobre efectos del TLCAN en países miembros y no miembros, con elasticidades de oferta asociadas con aranceles vinculados a instrumentos en cantidades observadas, en las que hubo poco efectos en precios y en el nivel de bienestar y, congruente con los de Rebollar *et al.* (2020a) en su trabajo sobre aranceles aplicados a importaciones de carne porcina en México.

El impacto de los aranceles, redujo el consumo nacional en -0.7, -1.1 y -1.4%, equivalente a 17,243, 24,140 y 31,036 t del cárnico; redujeron el VSN en menos que una unidad porcentual, esto es, en -0.1, -0.2 y -0.3%; resultado congruente con los hallazgos de Gómez *et al.* (2011), Davids *et al.* (2015) sobre efectos de aranceles a importaciones de carne de cerdo provenientes de Estados Unidos y con los de Rebollar *et al.* (2022) sobre importaciones mexicanas de carne de pollo.

Adicionalmente, las tres simulaciones de tasas arancelarias incrementaron los precios al productor y al consumidor (Tabla 3) en todas las regiones de México.

Tabla 3. México. Efectos de aranceles sobre precios al consumidor y al productor de carne de bovina, 2020

Región	Precios óptimos (\$/t)							
	Modelo base		Arancel 25%		Arancel 35%		Arancel 45%	
	Cons	Prod	Cons	Prod	Cons	Prod	Cons	Prod
NO	70,430	66,629	72,760	68,955	73,690	69,885	74,620	70,816
NR	72,420	70,952	74,750	73,278	75,680	74,208	76,610	75,139
NE	71,700	71,126	74,030	73,451	74,960	74,381	75,890	75,312
CO	73,020	72,227	75,350	74,553	76,280	75,483	77,210	76,414
CE	74,000	73,378	76,330	75,704	77,260	76,634	78,190	77,565
SU	74,230	72,353	76,560	74,679	77,490	75,609	78,420	76,540
OR	73,080	72,079	75,410	74,405	76,340	75,335	77,270	76,266
PE	74,870	74,215	77,190	76,541	78,120	77,471	79,050	78,402
PI1		70,240		54,905		48,770		42,636
PI2		66,536		51,200		45,066		38,932

Fuente: elaboración propia, con resultados del modelo base y de la simulación de aranceles. Cons: consumidor. Prod: productor

Los aranceles habrán de provocar una reducción del precio en los puntos de internación, lo que converge con los hallazgos de Gómez *et al.* (2011) sobre aranceles a importaciones mexicanas de carne de cerdo y con los de Davids *et al.* (2015) sobre aranceles a importaciones de carne de pollo de engorda provenientes de la Unión Europea; asimismo, con los de Amity *et al.* (2019) relacionados con el proteccionismo de Estados

Unidos en 2028; Hernández *et al.* (2020) sobre efectos de aranceles a la porcicultura mexicana; alineados a los de Villa *et al.* (2019) sobre imposición de aranceles de productos agropecuarios de Estados Unidos en importaciones de México, TLCAN; similares a los de Aaron y Pierce (2019) y convergente al hallazgo de Rebollar *et al.* (2022), vinculados al impacto de aranceles sobre importaciones avícolas de México.

La política comercial afectó o habrá de afectar a los consumidores de carne bovina y beneficiaría a productores nacionales con el incremento del precio en ambas variables (precio al consumidor y precio al productor), lo que concuerda con las afirmaciones de Velázquez *et al.* (2016), Hernández *et al.* (2020), Rebollar *et al.* (2022).

Al 25% de arancel, el precio al consumidor de la región Centro-Este (CE), que es la mayor consumidora de carne bovina en México, se incrementó en 3.1%, mientras que el precio al productor en la región con la producción más alta (Centro-Occidente) (CO) de carne bovina de México, pasó de 72,227 \$/t (precio del modelo base) a 74,553 \$/t con el arancel de 25%; es decir, hubo un incremento de precio al productor en 3.2% (Tabla 3) y así, con el resto de las tasas arancelarias.

### Conclusiones

En las condiciones planteadas, con relación a los datos observados en el año 2020, el modelo base sobreestimó a la producción mexicana de carne bovina, el consumo y al Valor Social Neto. La posible aplicación de las tres tasas arancelarias incrementaría producción nacional y regional de esa carne, pero habrá de conducir a una reducción de importaciones y consumo nacional a nivel región; se observó también que benefició a productores nacionales con un incremento del precio, dañó al consumidor nacional con el aumento de precio y con esa política arancelaria, el bienestar de la sociedad se vio perjudicado. Si en algún momento México presentara condiciones económicas viables para aplicar algunas de las tres tasas arancelarias al ingreso de carne bovina al país, entonces la sociedad, en su conjunto se vería perjudicada y, es posible afirmar que los únicos beneficiados habrán de ser los productores nacionales del cárnico.

### Referencias citadas

- Aaron F, Pierce J. 2019. Disentangling the effects of the 2018-2019 tariffs on a globally connected U.S. manufacturing sector. Finance and economics discussion series 2019-086. Board of Governors of the Federal Reserve System Washington, USA. Recuperado de <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/files/2019086pap.pdf>. 26 Feb 2021.
- Alston, J. M., Norton, G. W., Prdey, P. G. 1995. *Science Under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting* (1ra ed.). Ithaca, New York: Cornell University Press. Recuperado de file:///C:/Users/PC%20LAB/Downloads/p15738coll11\_6.pdf.

- Amiti, M., Redding, J. S., Weinstein, E. D. 2019. The impact of the 2018 trade war on U.S. Price and welfare. *Journal of Economic Perspectives*, 33(4): 187-210. <https://www.jstor.org/stable/26796842>.
- Bassols Batalla, A. 1995. El Desarrollo Regional de México: teoría y práctica Libros de la Revista Problemas del Desarrollo. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México. 43-75.
- BANXICO (Banco de México). 2021. Tipo de cambio. Disponible en <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/tipCamIHAAction.do>. 8 Sep 2021.
- BMEditores. 2022. Publica el DOF exención de aranceles a importación de carnes. Disponible en <https://bmeditores.mx/ganaderia/publica-el-dof-exencion-de-aranceles-a-importacion-de-carnes/#:~:text=Redacci%C3%B3n%20BM%20Editores.,de%20pollo%2C%20cerdo%20y%20res.> 20 Sep 2022.
- COMECARNE (Consejo Mexicano de la Carne). 2020. Industria cárnica en cifras. [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2020/09/Industria\\_Carnica\\_en\\_Cifras.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2020/09/Industria_Carnica_en_Cifras.pdf). 3 Jun 2021.
- COMECARNE (Consejo Mexicano de la Carne). 2021a. Compendio estadístico. [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/05/Compendio\\_Estad%C3%ADstico\\_2021\\_VF.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/05/Compendio_Estad%C3%ADstico_2021_VF.pdf). 10 Ago 2021.
- COMECARNE (Consejo Mexicano de la Carne). 2021b. Principales puntos de entrada para importaciones agropecuarias de los EE.UU. a México. [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2018/05/160901\\_Tijuana-Septiembre-1-FAS-and-FSIS-combined-Final.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2018/05/160901_Tijuana-Septiembre-1-FAS-and-FSIS-combined-Final.pdf). 8 Sep 2022.
- COMERCARNE (Consejo Mexicano de la Carne). 2022. Compendio estadístico. El mercado de la carne en México. [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/10/El\\_mercado\\_de\\_la\\_carne\\_en\\_M%C3%A9xico.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/10/El_mercado_de_la_carne_en_M%C3%A9xico.pdf). 18 May 2022.
- Davids, P., Meyer, F. H., Louw, M. 2015. Evaluating the effect of proposed tariff protection for the South African broiler industry. *Agricultural Economics Research, Policy and Practice in Southern Africa*, 54 (1): 70-95. <https://doi.org/10.1080/03031853.2014.995190>.
- Del Moral, B. L. E. y Murillo, V. B. 2005. Dinámica del mercado de la carne bovina en México: un análisis de competitividad. *Paradigma Económico*, 77 (1):107-125.
- El Economista. 2018. *México seguirá exportando carne bovina aún sin TLCAN*. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-seguira-exportando-carne-bovina-aun-sin-TLCANdirector-de-Mexican-Beef-20180124-0093.html>. 20 Sep 2022.
- El Economista. 2022. México elimina aranceles a alimentos importados para combatir la inflación. Disponible en <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-elimina-aranceles-a-alimentos-importados-para-combatir-la-inflacion-20220516-0021.html>. 20 Sep 2022.
- Gómez Tenorio, G., Rebollar Rebollar, S., Hernández Martínez, J., Guzmán Soria, E. 2011. Effect of the tariffs in the competitiveness of the mexican pork industry. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14 (2): 537-542. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/842>.

- Hernández Aguirre, P., Rebollar Rebollar, S., Gómez Tenorio, G., Velázquez Villalva, H. H., Rebollar Rebollar, E. 2018. Mercado de la carne de pollo en México, un modelo de optimización. En: Herrera CJ, Chay CJ, Casanova LF, Piñeiro VAT, Márquez BL, Santillán FE, Arce MJ, coordinadores. Avances de la investigación sobre producción animal y seguridad alimentaria en México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Pp: 1237-1242. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/94712>.
- Hernández Aguirre, P., Rebollar Rebollar, S., Gómez Tenorio, G. & Velázquez, Villalva, H. H. 2020. Efectos de una cuota compensatoria *ad valorem* sobre importaciones de carne de pollo en México. *Acta Agrícola y Pecuaría*, 6(1): 1-12. <http://revistas.uaem.mx/index.php/aap/article/view/117/44>. <https://doi.org/10.30973/aap/2020.6.0061011>.
- Huerta-Sanabria S, Arana-Coronado OA, Sagarnaga-Villegas L. M. Matus-Gardea J. A, Brambila-Paz J. J. 2018. Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9 (6): 1245-1258. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/publicaciones>.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2021. Tabulados-Población. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion\\_Poblacion\\_01\\_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b). 3 Jun 2021.
- Kawaguchi, T., Suzuki, N. & Kaiser, H. M. 1997. A spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 79 (3): 851-859.
- Morales-Pérez, C. G. & de la Torre-Moreno, M. E. 2006. Características del autotransporte refrigerado en México. Publicación Técnico 297, Instituto Mexicano del Transporte-Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt297.pdf>. 14 Sep 2021.
- Núñez, G., Rodríguez, M. Del R., de la Cruz. S. 1996. Cálculo del impacto de una cuota compensatoria en el bienestar de los consumidores: un caso ilustrativo. *Estudios Económicos*, 11 (1): 141-160. <https://estudioeconomicos.colmex.mx/index.php/economicos/article/view/258/260>.
- OMC. Organización Mundial del Comercio. 2022. Aranceles. Disponible en [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/tariffs\\_s/tariffs\\_s.htm#:~:text=Los%20derechos%20de%20aduana%20aplicados,de%20ingresos%20para%20los%20gobiernos](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tariffs_s/tariffs_s.htm#:~:text=Los%20derechos%20de%20aduana%20aplicados,de%20ingresos%20para%20los%20gobiernos). 20 Sep 2022.
- Puebla Albitar, S., Rebollar Rebollar, S., Gómez Tenorio, G., Hernández Martínez. J. & Guzmán Soria, E. 2018. Factores determinantes de la oferta regional de carne bovina en México, 1994-2013. *Región y Sociedad*, 30 (72): 1-17.
- Rebollar-Rebollar, E., Rebollar-Rebollar, S., Guzmán-Soria, E. & Rebollar-Rebollar, A. 2019a. Evaluación del efecto de importaciones en la oferta de carne de pollo en la región Centro-Este de México. *Panorama Económico* (IPN), 15 (30): 125-140. <https://doi.org/10.29201/pe-ipn.v15i30>. <http://www.panoramaeconomico.mx/ojs/index.php/PE/article/view/255/207>.
- Rebollar Rebollar, S., Martínez Damián, M. Á., Callejas Juárez, N. & Velázquez Villalva, H. H. 2019b. Eficiencia en el mercado de carne de cerdo en México. *Ciencia Ergo Sum*, 26 (3):

- 1-13, nov 2019-feb 2020. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n3a7>. <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/9049/10190>.
- Rebollar-Rebollar, S., Velázquez-Villalva, H. H., Gómez-Tenorio, G., Posadas-Domínguez, R. R. & Martínez-Castañeda, F. E. 2020a. Efectos de la aplicación de subsidios al mercado porcino en México. *Archivos de Zootecnia* 69 (265): 30-37. <https://doi.org/10.21071/az.v69i265>.
- Rebollar Rebollar, S., Rebollar Rebollar, E., Guzmán Soria, E. & Hernández Martínez, J. 2020b. Determinantes de la demanda de carne bovina en México, 1996-2017: un análisis por regiones. *Debate Económico*, 9 (1): 65-84.
- Rebollar-Rebollar, S. 2021. Distribución de la carne de pollo en México: una aplicación de las condiciones Karush-Kuhn-Tucker. *Investigación y Ciencia*, 43 (12): 231-239. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2021833069>.
- Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Aguirre, P., Hernández-Martínez, J., Guzmán-Soria, E. y González-Razo, F. J. 2022. Evaluación de la aplicación de aranceles a la carne de pollo importada en México. *Paradigma Económico*, 14(2): 163-180. Jul-dic. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v14i2.16539>.
- Romalis, J. 2007. NAFTA's and CUSFTA's impacto on international trade. *The Review of Economics and Statistics*, 89(3), 416-435. <https://doi.org/10.1162/rest.89.3.416>.
- Rubio, L. M. de la S., Braña, V. D., Méndez, M. D. y Delgado, S. E. 2013. *Sistemas de Producción y Calidad de Carne Bovina*. 1ra ed. Folleto Técnico número 28, INIFAP. México, D. F. 56 p.
- Salvatore, D. 1998. *Economía internacional*. Naucalpan, Estado de México, Prentice Hall. México.
- SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2021. Inspección de cárnico en fronteras. Disponible en: [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/06/SENASICA\\_.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/06/SENASICA_.pdf). 8 Sep 2021.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2021. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. En: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/). 2 Jun 2021.
- Takayama, T., y G. G. Judge. 1964. Partial equilibrium and quadratic programming. *Journal of Farm Economics*, 64: 67-93.
- Vázquez-Alvarado JMP, Martínez-Damián MA. 2015. Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6 (5): 955-965. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.590>.
- Velázquez Villalva, H. H., Gómez Tenorio, G., Rebollar Rebollar, S. & Martínez, C. F. E. 2016. Efectos regionales y nacionales sobre la producción y consumo de carne de cerdo con la aplicación de aranceles a carne importada. XVI Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria. Universidad Autónoma Chapingo, 26-28 de octubre de 2016.
- Villa Hernández, Y. A., Kido Cruz, A., Hernández Silva, V., Madrigal Moreno, S. 2019. Efectos de la imposición de aranceles a productos agropecuarios de Estados Unidos en importaciones de México, TLCAN. *Paradigma Económico*, 11 (1): 163-182. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v11i1.11236>.



## Formación integral del profesional de la Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNACH, Campus II: visión empresarial temprana

### Comprehensive training of the professional of Veterinary Medicine and Zootecnics of the UNACH, Campus II: early business vision

Zorrilla Sánchez, Ignacio Rafael<sup>1</sup>; Mandujano Camacho, Hernán Orbelín<sup>1\*</sup>; Rodríguez Molina, Carlos Roberto<sup>1</sup>; Torres Lemus, Fidel Miguel<sup>1</sup>; Aguilar Jiménez, José Roberto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

\* hcamacho@unach.mx

#### Resumen

Se presenta información sobre las experiencias de formación integral y empresarial de los estudiantes de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNACH, a través de la organización de áreas de producción con sistemas de transformación de productos cárnicos y lácteos de la propia Facultad. Esto permite al estudiante desarrollar actividades del eslabón de la producción primaria, así como de la transformación y elaboración con amplia diversidad de productos artesanales. En este proceso, el estudiante desarrolla valores tales como el comercio justo, el enfoque de valor, la cooperación, la inclusión y la visión de conservación del medio ambiente. Al mismo tiempo, el estudiante adquiere habilidades técnicas enfocadas a la calidad e inocuidad de los alimentos de origen animal. Lo anterior se enmarca dentro de un nuevo paradigma de formación de recursos humanos de alta calidad, con capacidad propositiva, y con visión empresarial temprana. La experiencia se documenta a través del análisis de tres áreas de producción-transformación de la Facultad: la Unidad de Producción Avícola, el Taller de Transformación de Productos Cárnicos y el Taller de Transformación de Productos Lácteos. El desarrollo de habilidades integrales y empresariales en el estudiantado ocurre gracias a una base sólida de espacios de enseñanza-aprendizaje a través de las unidades de Producción-Transformación. En el mismo sentido, estos espacios se fortalecen continuamente gracias al valor agregado por la transformación-comercialización de los productos elaborados. Finalmente, la comunidad universitaria y consumidores en general tienen la posibilidad de adquirir productos artesanales inocuos y de alta calidad.

## Palabras clave

Valor agregado, inocuidad de alimentos, pecuario, transformación, educación

## Abstract

Information is presented on the experiences of comprehensive and business training of the students of the degree in Veterinary Medicine and Zootechnics of the UNACH, through the organization of production areas with transformation systems of meat and dairy products of the Faculty itself. This allows the student to develop activities of the primary production link, as well as the transformation and elaboration of a wide diversity of artisan products. In this process, the student develops values such as fair trade, the value approach, cooperation, inclusion, and the vision of environmental conservation. At the same time, the student acquires technical skills focused on the quality and safety of food of animal origin. The foregoing is part of a new paradigm of training high-quality human resources, with propositional capacity, and with an early business vision. The experience is documented through the analysis of three production-transformation areas of the Faculty: the Poultry Production Unit, the Meat Products Transformation Workshop and the Dairy Products Transformation Workshop. The development of comprehensive and entrepreneurial skills in the student body occurs largely thanks to a solid base of teaching-learning spaces through the Production-Transformation units. In the same sense, these spaces are continuously strengthened thanks to the value added by the transformation-commercialization of the elaborated products. Finally, the university community and consumers in general have the possibility of acquiring high-quality and innocuous artisanal products.

## Keywords

Added value, food safety, livestock, transformation, education.

## Desarrollo del trabajo

En la actualidad los cambios estructurales que se desarrollan en México desafían la economía en sus micros regiones, esto replantea la adaptación del mercado a diferentes exigencias competitivas. El ingreso a mercados exigentes suscita la modificación de estrategias de negocio que permitan la industrialización e inocuidad de productos de origen animal. Ante este escenario, la comercialización tradicional busca migrar a la transformación y diferenciación de los productos agropecuarios con la finalidad de contrarrestar las condiciones inoperantes del mercado exigente y globalizado (Chirinos-Cuadros y Rosado-Samaniego, 2016).

Mediante la transformación de productos primarios de origen animal y la formación de profesionistas veterinarios capaces de incidir en la economía de la sociedad, se pretende proveer de productos de origen animal inocuos y con calidad alimentaria a precio

justo. Las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Campus II de la Universidad Autónoma de Chiapas (FMVZ-UNACH), cuenta con 60 ha en las cuales se tienen instalaciones para la producción de especies domésticas, como son: peces, abejas, bovinos para producción de leche y carne, aves de corral para producción de huevo y carne, ovinos, caprinos, cerdos, conejos, así como especies silvestres como son los cocodrilos e iguanas. Adicionalmente, cuenta con talleres para la transformación de los productos lácteos y cárnicos en los cuales se afronta la conversión de materias primas en una visión innovadora de productos procesados, acondicionados, y en cada caso transformados de manera inocua, a manera que logren una mayor competitividad en el mercado. De esta manera, las condiciones de operatividad de las unidades de producción pecuaria, de los talleres de transformación de los productos y la constante capacitación de estudiantes e investigadores, se orientan a incentivar el desarrollo de negocios locales y procesos asociados al aprendizaje del médico veterinario zootecnista.

La generación de productos inocuos y de calidad con un enfoque de conservación ecológica e innovación socioeconómica se orienta a generar alianzas estratégicas en la cadena productiva, con la finalidad de migrar hacia cadenas de valor. Por tanto, es fundamental el impulso y la generación cooperativa que vincule de manera directa a la unidad productiva con el comercio. En concordancia con lo anterior, es necesaria la formación de recursos humanos con una visión proactiva, crítica, y propositiva, capaces de tomar decisiones que hagan frente a los desafíos actuales y futuros en los mercados agropecuarios.

De acuerdo con lo planteado por Valdés *et al.* (2019), el desarrollo sostenible en las cadenas productivas implica que las áreas de producción y servicios satisfagan las necesidades de la sociedad sin poner en peligro el bienestar de las generaciones futuras. En este sentido, los procesos de enseñanza-aprendizaje deben adecuarse a estos aspectos, para que durante su formación, los futuros profesionales visualicen el escenario empresarial de manera temprana, de tal forma que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas para el manejo sanitario y de producción pecuaria, sin perder de vista el manejo sostenible de los recursos naturales.

La educación para el desarrollo sostenible está orientada a procesos educativos formales y no formales, con impacto social, desde una concepción de integridad, orientada a la formación de mujeres y hombres involucrados con la sociedad, la economía y el medio ambiente (Valdés *et al.* 2019). Algunos autores como Valdés *et al.* (2019) consideran que la educación como derecho fundamental de la humanidad permite cambiar las condiciones de vida de la sociedad, combatir la pobreza y generar empleos. Por tanto, este estudio se justifica, ya que destaca la formación de profesionales con un enfoque integral entre el conocimiento, las habilidades y destrezas inherentes a la formación veterinaria, motivando la iniciativa y visión emprendedora y empresarial.

El desarrollo e integración de la docencia, investigación científica y su vinculación con los sectores sociales y productivos, es fundamental ya que representa un instrumento de acción frente al crecimiento exponencial de enfermedades emergentes que ponen en riesgo los principales ejes de la seguridad agroalimentaria. A medida que los sistemas



productivos se vuelven más complejos y demandantes, el número de profesionales veterinarios se ve limitado, y las iniciativas integrales de los programas educativos son insuficientes en las cadenas alimentarias.

Ante esta necesidad, la FMVZ-UNACH hace énfasis particular en conceptos de seguridad agroalimentaria, salud pública, epidemiología, normativas y políticas públicas. Hernández y Sánchez (2017) señalan que los jóvenes universitarios son un elemento clave en este sentido. Por ello, es imprescindible desarrollar iniciativas que permitan la integración de los alumnos a competencias y prácticas profesionales, con la finalidad de estimular y fomentar el espíritu empresarial que eventualmente conduzca al emprendimiento. Por otro lado, la iniciativa de una sola salud permite la integración transdisciplinaria en el manejo de productos alimenticios de origen animal y la investigación de microorganismos zoonóticos que transgredan la higiene alimentaria, puesto que busca que las instituciones de formación sean capaces de impactar en la toma de decisiones en los distintos niveles de producción, orientados a conciliar la salud ambiental, la salud humana y la salud animal.

En este documento se presenta parte de la experiencia de la FMVZ-UNACH relacionada con la integración de unidades de producción pecuaria, con diferentes procesos de producción-transformación, distribución y venta de productos artesanales, así como su relación con la formación integral de futuros médicos veterinarios zootecnistas. En estas áreas los estudiantes tienen acceso a todas las etapas de la cadena productiva, entre las cuales se incluyen técnicas de transformación y comercialización de los productos. Las experiencias sugieren que las unidades de producción-transformación de la FMVZ-UNACH podrían representar una alternativa económica para incidir en el desarrollo pecuario de la región. Esta investigación promueve la asociación entre la parte técnica, desarrollo económico y transformación de productos que permiten mejorar la situación económica de la institución, estableciendo principalmente un enfoque holístico de formación profesional con visión empresarial.

## Materiales

Para realizar esta investigación, se consultaron fuentes de información primaria, particularmente las bases de datos, bitácoras de registro y archivos de la administración de la FMVZ-UNACH. Así mismo, se realizaron entrevistas con encargados, responsables de postas de producción de aves y del área de transformación de productos cárnicos y lácteos.

## Métodos

Se analizó la información de tres Unidades de Producción y Talleres de Transformación de productos pecuarios:

- (1) Unidad de Producción Avícola de Engorda
- (2) Taller de Transformación de Productos Cárnicos, y
- (3) Taller de Transformación de Productos Lácteos

La información obtenida permitió identificar las actividades realizadas, insumos utilizados, costos de producción, resultados de talleres de transformación de productos de origen animal, y perspectiva de los responsables de las unidades de producción respecto al impacto de sus áreas en la educación integral y empresarial de los estudiantes. La información se sistematizó en una base de datos, y se analizó mediante estadística descriptiva.

## Resultados de la investigación

### Área de producción aves de engorda

El área de producción de carne de pollo se vincula con las unidades de competencia clínica y zootecnia de aves del plan de estudios vigente. El proceso productivo inicia desde la recepción de las aves, hasta que alcanzan el peso para su comercialización. El manejo holístico permite la incorporación de alimentación foliar con plantas, como por ejemplo: moringa (*Moringa oleifera lam*), chaya (*Csidocolus chayamansa mc*), verdolaga (*Portulaca oleracea*) y forraje hidropónico (maíz/sorgo). La finalización del proceso de engorda se realiza siguiendo las premisas básicas de inspección sanitaria, lo que permite la evaluación sanitaria antes de su venta al público. La producción de aves desde el concepto de Una Sola Salud, aborda los principios básicos sanitarios, zootécnicos, de bioseguridad, y de bienestar animal, garantizando un alimento de calidad para su consumo.

Desde su reactivación en el año 2021, en la unidad de producción avícola de engorda, se han procesado un total de 819 pollos, cuyo valor total asciende a \$79,739.00 (Setenta y nueve mil setecientos treinta y nueve pesos 00/100 M.N), con un costo unitario promedio de \$115.70 (Ciento quince pesos 70/100 M.N) por pollo (*Cuadro 1*). La venta directa del canal al consumidor permite obtener un sobreprecio y valor agregado. En el *Cuadro 1*, se presentan los montos de ingreso bruto por la venta de pollos procesados durante el período 2021-2023 en la unidad de producción avícola de la FMVZ-UNACH.

Cuadro 1. Ingreso bruto por la venta de carne de pollo en canal durante los años 2021, 2022 y 2023 en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus II.

Año	Pollos procesados	Ingreso bruto en pesos mexicanos
2021	260	31,388.00
2022 - Ciclo 1	288	29,490.00
2022 - Ciclo 2	141	18,861.00
2023 - Ciclo 1	130	13,597.00
<b>Total</b>	<b>819</b>	<b>93,336.0</b>

Fuente: Elaboración propia

### Área de producción de aves de postura

La unidad de producción avícola cuenta también con una sección para la producción de huevo para plato. La producción es semi intensiva y a libre pastoreo, principios básicos de la producción ecológica y contribuye al bienestar animal. Para el empaclado y posterior

comercialización del huevo para plato, previamente se realiza la limpieza del cascarón y selección por tamaño. Durante el primer trimestre del año 2023, la producción de huevo en la unidad de producción avícola fue de 341 casilleros, que equivale a 10,230 huevos. El ingreso bruto por venta de huevo en dicho periodo fue de \$41,050.00 (Cuarenta y un mil cincuenta pesos 00/100 MN), de tal forma que la pieza de huevo se ha comercializado a un precio promedio de \$4.01 (Cuatro pesos 01/100 MN) (*Cuadro 2*).

Cuadro 2. Ingreso bruto por la venta de huevo en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus II, periodo 2023

Año	Piezas/huevo	Ingreso bruto (MX\$)
2023	10,230	41,050.00

Fuente: Elaboración propia

### Taller de Transformación de Productos Cárnicos

El taller de transformación de productos cárnicos de la FMVZ-UNACH, es un área acondicionada para desarrollar prácticas para la transformación de la producción pecuaria y tiene su fundamento en la unidades de competencia optativa “Elaboración de Productos Cárnicos” y “Calidad e inocuidad de los alimentos” del plan de estudios por competencias profesionales integrales. El estudiantado que cursa las unidades de competencia aprende los fundamentos teóricos y desarrolla habilidades tales como: calidad composicional y microbiológica, así como evaluación organoléptica de alimentos. Así mismo, se evalúan las propiedades fisicoquímicas de la carne, como por ejemplo, acidez, color y resistencia al corte. Durante la transformación de los productos se enfatiza en la importancia de las etapas de producción, conservación y empaque, con la finalidad de que el alumnado alcance la comprensión de la conservación de la cadena fría.

Algunos de los productos que los estudiantes realizan cada semestre en el taller de cárnicos son: chorizo, queso de puerco, butifarra estilo comiteco, carnitas estilo Michoacán, tocino, jamón forjado y cocido, pollos curados y ahumados. Una de las actividades primordiales que desarrollan los estudiantes es un estudio de mercado que permite estimar costos de producción, rendimientos, precio de venta, precio sugerido al público, etcétera. Dentro de las acciones pertinentes y de formación profesional en la FMVZ-UNACH, se encuentra integrar a estudiantes en las distintas áreas de producción animal, a través de un nuevo programa instrumentado: prestador de servicio voluntario (PSV).

Al igual que en otras áreas de producción y transformación de productos de la FMVZ-UNACH, en el Taller de Transformación de Productos Cárnicos el estudiantado PSV se interrelaciona con compañeros de distintos semestres y desarrollan habilidades inherentes al área de trabajo, como es la evaluación de la calidad de la materia prima, el trabajo

cooperativo, la transformación de la carne en un embutido, así como su distribución y venta, fijando como principal punto de comercialización la comunidad universitaria.

Para analizar desde el punto de vista económico las actividades del taller de cárnicos, en el *Cuadro 3* se presentan los indicadores de costos variables, costos fijos, costo unitario, ingreso bruto y rentabilidad de la producción de chorizo en el mes de Marzo de 2023. Se observa que el mayor costo de producción de 1.0 kg de chorizo corresponde a los costos variables, que incluyen la compra de insumos para su elaboración, como son: tripa sintética, carne magra, lardo, sales de cura, sal de mesa, chile guajillo, ajo en polvo, orégano, comino, vinagre blanco, hilo cáñamo, y bolsas de empaque. Por su parte, en los costos fijos se incluye la depreciación de los equipos, lo que representa el 3.7% del costo total. El chorizo artesanal producido se comercializa principalmente con la comunidad universitaria a un precio de \$200.00 (Doscientos pesos 00/100 MN) por kg, lo cual permite obtener un margen de ganancia superior al 100% del costo total unitario.

Cuadro 3. Indicadores económicos de la producción de un kilogramo de chorizo en el taller de cárnicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus II

Indicador económico	Monto económico en pesos mexicanos
Costo variable unitario	79.15
Costo fijo unitario	3.02
Costo total unitario	82.17
Precio unitario de venta al público	200
Rentabilidad unitaria	117.83

Fuente: Elaboración propia, con base en datos correspondiente al mes de Marzo de 2023

### Taller de Transformación de Productos Lácteos

En el taller de lácteos se cuenta con el apoyo de personal del área administrativa capacitado en el procesamiento de productos de origen animal. Esta persona es la responsable de desarrollar diferentes actividades, tales como la recepción de la leche como materia prima y esto incluye pruebas básicas de calidad en leche cruda, filtrado, entre otras. Los estudiantes del PSV y de la unidad de competencia optativa “Elaboración de productos lácteos” acompañan dicha etapa de evaluación de la calidad de la leche, así como las subsecuentes para su procesamiento, tales como la estabilización de la leche, el cuajado, el corte, el desuerado, moldeado, salado y empaque, entre otras.

Hasta la fecha, en el taller de lácteos se elaboran una amplia diversidad de productos artesanales, por ejemplo: queso Chiapas de doble crema, queso de hebra, queso fresco tipo rancho, yogurt y flan. Los volúmenes procesados están supeditados a la producción de la materia prima en los corrales de bovinos de producción de leche.

En el eslabón de la producción, los estudiantes integran los conocimientos adquiridos en las unidades de competencia “Bromatología y recursos Forrajeros”, “Nutrición animal” y, “Sistemas silvopastoriles y producción orgánica” para realizar innovaciones que permitan generar autoabasto de forraje, es decir, forraje de calidad producido dentro de la misma Facultad para la alimentación de los semovientes que producen la materia

prima para los talleres. Actualmente, se encuentran en proceso de establecimiento módulos silvopastoriles intensivos con Guaje (*Leucaena leucocephala*), Cocoite (*Gliricidia sepium*) y Botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Estas acciones permiten al estudiantado aprender sobre procesos de innovación en las unidades de producción pecuaria orientados a la reducción de costos de producción, a conciliar la producción con el cuidado del medio ambiente y a la obtención de productos ganaderos de alta calidad organoléptica y nutritiva.

Por otra parte, para analizar desde el punto de vista económico las actividades del taller de lácteos, en el Cuadro 4, se presentan algunos indicadores económicos relacionados con la producción de yogur durante el mes de Marzo de 2023. Para la elaboración del yogur, al igual que los embutidos cárnicos los costos variables: leche, leche en polvo, cultivo láctico, azúcar, mermelada, envase, colorantes y saborizantes, son los que representan la mayor proporción respecto a los costos totales, en tanto que el costo fijo corresponde con el 3.67% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Indicadores económicos de la producción de un litro de yogur en el taller de lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus II

Indicador económico	Monto en pesos mexicanos
Costo variable unitario	40.15
Costo fijo unitario	1.53
Costo total unitario	41.68
Precio unitario de venta al público	70.00
Rentabilidad unitaria	28.32

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del mes de Marzo de 2023.

El yogur se comercializa al interior de la FMVZ-UNACH, principalmente con la comunidad universitaria. Su precio de venta en el mes de Marzo de 2023 fue de \$70.00 (Setenta pesos 00/100/ MN) por litro, lo cual permitió obtener una rentabilidad de 67.9 % respecto al costo total unitario.

## Discusión

En los últimos años, se reconoce cada vez más la necesidad de que el conocimiento generado en las universidades requiere articularse con el contexto social, de tal forma que influya en el diseño de planes, políticas, programas y proyectos empresariales en favor del desarrollo socioeconómico (Gómez y Ríos, 2012). Bajo esta realidad, actualmente en la FMVZ-UNACH se están formando profesionales con una visión integral y empresarial, bajo la cual sean capaces de monitorear los aspectos sanitarios y zootécnicos para optimizar los resultados productivos en las empresas agropecuarias, y al mismo tiempo mantengan una iniciativa emprendedora. Particularmente, el estudiantado adquiere las capacidades tecnológicas para la generación de valor agregado mediante la transformación de productos alimenticios de origen animal (cárnicos y lácteos), y con atributos de diferenciación de los productos obtenidos en sistemas convencionales.

Los cambios cualitativos en la demanda de productos de origen animal caracterizada por un aumento en la concientización de los consumidores en aspectos tales como el bienestar animal, la conservación de la biodiversidad y el ambiente, el comercio justo entre otros (Akehurst *et al.*, 2012), representan espacios de oportunidad para emprender innovaciones en las empresas pecuarias orientadas a satisfacer dichas demandas. En este sentido, resulta crucial motivar el espíritu emprendedor en la formación de los futuros profesionistas. Se reconoce que fomentar el emprendimiento es crucial si las Universidades pretenden contribuir al crecimiento económico y social en sus regiones de incidencia (Gómez y Ríos, 2012).

De acuerdo con el INEGI (2021), la tasa de desempleo en México en los años 2020 y 2021 fue de 3.5 y 5.1% respectivamente. Lo anterior sugiere que los jóvenes recién egresados de los programas de pregrado se enfrentan a un mercado laboral insuficiente. Frente a este panorama, resulta aún más importante la formación de estudiantes con capacidad de emprendimiento, que tengan capacidad e iniciativa para la creación de nuevas empresas con la finalidad de autoemplearse y de generar nuevos empleos.

La experiencia de los estudiantes de la FMVZ-UNACH en las áreas de producción-transformación-comercialización de los productos está incentivando su capacidad de emprendimiento. Un aporte adicional a la formación de los estudiantes es la capacidad de generar productos artesanales con atributos diferenciados a los convencionales, particularmente debido a la incorporación de alimentos no convencionales como leguminosas arbóreas, arbustivas, y forrajes hidropónicos, lo cual rompe con la lógica de producción convencional donde el bienestar animal y el cuidado del ambiente es poco considerado. Por otro lado, la eficiencia económica en todas las unidades productivas incentiva a los estudiantes respecto a la viabilidad económica de los proyectos innovadores.

El profesional de la medicina veterinaria y zootecnia de la FMVZ-UNACH se forma con una visión orientada a superar las limitantes de la comercialización de los productos agropecuarios, tales como el fuerte intermediarismo, la falta de un precio justo por la venta de productos de calidad, así como generar estrategias dentro de una lógica de cadena de valor orientadas a mejorar los niveles de vida de los productores.

### Conclusiones

Las experiencias presentadas que integran las unidades de producción con la transformación, permite que el profesional de la medicina veterinaria y zootecnia de la FMVZ-UNACH cuente con una formación holística y una visión empresarial temprana, que supera la formación convencional caracterizada por abordar solo el nivel de la producción primaria.

En el área de producción avícola, la venta de carne de pollo y huevo satisfacen una demanda creciente de alimentos de muy alta calidad nutricional, higiénico-sanitaria y organoléptica, a un precio accesible. Estas acciones constituyen proyectos piloto para el

desarrollo de programas de estudio integrales que fortalezcan la formación de los estudiantes y finalmente se logre generar un impacto social en la producción agropecuaria

El estudiantado involucrado en el desarrollo de las actividades inherentes a las unidades de producción pecuaria: etapa productiva, transformación, distribución y venta, desarrollan habilidades técnicas, administrativas y valores que hacen que se fortalezcan los lazos de cooperación, así como el fortalecimiento de pequeños sistemas agroindustriales mediante el consumo local en nichos de mercado especializados.

Bajo las características señaladas del sistema de producción de pollo de engorda, transformación de productos cárnicos y transformación de productos lácteos, es posible emprender un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita formar médicos veterinarios zootecnistas comprometidos con el cuidado del medio ambiente, la salud humana, la salud de los consumidores y el medio ambiente.

El abanico laboral del profesional de la medicina veterinaria y zootecnia es muy amplio, es por ello que durante su formación universitaria es necesario inducirlo, con las bases del conocimiento técnico-científico, a la proyección empresarial y del liderazgo en la transformación de los productos de origen animal.

### Referencias citadas

- Akehurst, G., Alfonso, C. y Martins, H. (2012). Re-examining green purchase behaviour and the green consumer profile: new evidences. *Management Decision*, 50 (5), 972-988
- Chirinos-Cuadros, C. R., & Rosado-Samaniego, J. F. (2016). Estrategia de diferenciación: el caso de las empresas industriales. *Ingeniería Industrial*, (034), 165-174. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2016.n034.1342>
- Gómez, G.M.H., Ríos, S.L. (2012). Modelo teórico para potenciar el emprendimiento innovador en los estudiantes de pregrado de las universidades de Manizales. *Gestión y Región*, 14, 65- 82
- Fideicomiso de Riesgo compartido (FIRCO). 2017. Valor agregado en el sector agropecuario. Recuperado en: <https://www.gob.mx/firco/articulos/valor-agregado-en-el-sector-agropecuario?idiom=es>
- Hernández, C. y Sánchez, S. 2017. La educación empresarial: un acercamiento desde los estudiantes universitarios en dos instituciones de educación superior. *Innovación educativa*. 17 (75). 81-102. ISSN: 1665-2673.
- Valdés, O., Llivina, M., Abreu, D., Miranda, T. y Reinoso, C. 2019. El enfoque holístico de la educación para el desarrollo sostenible en las escuelas, familias y comunidades: ciudadanía y valores. UNESCO. 2a edición. ISBN 978-959-18-1324-4.



## Habilidades directivas en el programa de estudio Licenciado en Administración Agrotecnológica

### Management skills in the bachelor's study program Agrotechnological Administration

Soto Loya, Sayuri Alejandra<sup>1</sup>; Moreno Durán, Ileana<sup>1</sup>; Villalobos Pérez, Elizabeth<sup>1</sup>;  
Espejel Blanco, Joel Enrique<sup>2</sup>; Romero Mozqueda, Ángela Yumil<sup>\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Sonora

\*yromero@uach.mx

#### Abstract

The world of the labor market is increasingly changing and more efficient, so universities not only expand their offers in academic programs, but also in the evolution of their contents in order to achieve greater competitiveness in their graduates and student interest. that they are studying their programs, so the development of management skills such as personal, interpersonal, and group; as well as communication, management and decision characteristics are increasingly important and on which this research is based, taking as a case study the Graduate Program in Agrotechnological Administration of the Autonomous University of Chihuahua. This study shows a curricular analysis and their respective relationships in the development of managerial skills and their characteristics.

#### Keywords

Graduation profile, schedule, communication, management, decision-making

#### Resumen

El mundo del mercado laboral es cada vez cambiante y más eficiente por lo que las universidades no solo amplían sus ofertas en programas académicos, sino también en la evolución de sus contenidos con el fin de lograr una mayor competitividad en sus egresados e interés de los alumnos que se encuentren cursando sus programas, por lo que el desarrollo de las habilidades directivas como lo son: persona, interpersonal y grupal; así como sus características de comunicación, gestión y decisión son cada vez de mayor



importancia y en las cuales se basa esta investigación tomando como caso de estudio el programa de Licenciado en Administración Agrotecnológica de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Dicho estudio muestra un análisis curricular y sus respectivas relaciones en el desarrollo de las habilidades directivas y sus características.

### Palabras clave

Perfil de egreso, Programas de estudio, Comunicación, Gestión, Toma de Decisiones

### Introducción

Gran parte del éxito de las organizaciones radica en el desarrollo de las habilidades directivas que un individuo o individuos posean. El mundo está en constante cambio y las empresas junto con él, al contemplar el factor humano y tecnológico como base principal para el alcance de los objetivos, por ello las habilidades que requieren por parte de los gerentes son cada vez más complejas. Madrigal (2009) menciona que *“la habilidad es la capacidad del individuo, adquirida por el aprendizaje, capaz de producir resultados previstos con el máximo de certeza, con el mínimo de distendimiento de tiempo y economía y con el máximo de seguridad”*. Entrando en el tema, las habilidades directivas, se entienden como: aquellas competencias (capacidades y conocimientos) necesarias para poder manejarse así mismo así como las relaciones con otros (Pereda y Berrocal, 2012; Ramírez-Roja, 2018); las habilidades directivas son conductuales, no provienen de la personalidad y tampoco de tendencias. Estas son acciones que un individuo realiza y por consecuencia conducen a ciertos resultados, de igual manera las habilidades son visibles aunque intangibles.

Las habilidades directivas son controlables, el individuo puede controlar las habilidades y puede demostrarlas, practicarlas, mejorarlas, o frenarlas. Las habilidades directivas se pueden desarrollar. Cada persona puede incrementar sus habilidades directivas por medio de la práctica y retroalimentación. Las habilidades directivas están interrelacionadas y sobrepuestas. Las habilidades no son acciones y conductas simples o repetitivas sino que son un conjunto que integran respuestas complejas (Whetten & Cameron, 2011).

Hay tres características importantes de las habilidades directivas; **comunicación, la decisión y la gestión**. La comunicación cuenta con habilidades como la dirección de reuniones, la comunicación interpersonal, el arte de entrevistar, hablar en público, atención de quejas y sugerencias, la asertividad y la negociación. La decisión incluye la toma de decisiones, creatividad y la introducción del cambio en la organización. La gestión identifica el liderazgo, la motivación de los colaboradores, la gestión de proyectos, la gestión del tiempo, control del estrés, la delegación, la gestión de conflictos, gestión del conocimiento, la gestión de la diversidad y la gestión de equipos de trabajo (Beltrán, et al., 2014).

Las habilidades directivas se clasifican en tres principales grupos: **Personales, Interpersonales y Grupales**. Las habilidades personales se enfocan en el autoconocimiento

con características como el manejo de uno mismo, el manejo de estrés, del tiempo y siempre orientado a la solución analítica y creativa de problemas. Las habilidades interpersonales van más enfatizadas a la solución de conflictos, a la motivación de los colaboradores, la negociación, la comunicación asertiva, al liderazgo y ganar poder e influencia. Por último, las habilidades grupales se basan en el trabajo colaborativo o trabajo en equipo, en la delegación de tareas (empoderamiento), en la participación, colaboración y la comunicación ya que son fundamentales para tener éxito (Ramírez-Rojas, 2018).

Las habilidades directivas se aplican en la administración de cualquier giro empresarial, por lo que las organizaciones relacionadas con la agrotecnología no son la excepción y la formación de los profesionales que cuenten con dichas habilidades y conocimientos de los sistemas productivos han sido una respuesta positiva por parte de las universidades a las necesidades de los productores primarios y sistemas económicos en todo el mundo. Para la formación de los profesionales en esta área es necesario una visión interdisciplinaria.

### Administración Agrotecnológica

Para explicar estas áreas interrelacionadas es importante definir los conceptos de dichas disciplinas, por ejemplo: la administración es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el empleo de los recursos organizacionales para conseguir determinados objetivos con eficiencia y eficacia mencionan los autores Torres & Mejía (2006). La Universidad Católica Boliviana San Pablo, (2007) menciona que la administración es el proceso administrativo que se aplica al acrecentamiento y conservación del esfuerzo, los conocimientos, la experiencia, las habilidades, la salud, etcétera, del elemento humano para el bien de la organización, de él mismo y del país en general.

La agricultura por su parte es una tecnología antigua, que viene después del uso del fuego, la ropa y la caza. Las sociedades pudieron convertirse en entidades sofisticadas después del desarrollo de la agricultura para permitir que las personas permanecieran en el mismo lugar con cierta estabilidad por el suministro de alimentos. A medida que aumenta la población, aumentan las demandas de los sistemas agrícolas y, a medida que se desarrolla la economía agrícola globalizada, podemos ver la aplicación de tecnologías científicas avanzadas a la agricultura, a lo que se puede llamar: agrotecnología (Thompson, 2011).

Cuando se habla de la agrotecnología, se refiere a la tecnología aplicada a la agricultura. Walsh Medical Media, (2022) menciona que son los métodos y la maquinaria necesaria para una producción eficiente, se enfoca en los procesos utilizados en el sector agrícola, para entender cómo los procesos, la maquinaria y estructuras se utilizan en las personas, el suelo, las plantas y los animales. Esto con la finalidad de mantener la calidad de vida y promover una economía con valores culturales.

Los procesos utilizados en el sector agrícola son para mejorar el uso de los recursos y apoyar al productor en sus tareas diarias. Estos desarrollos son importantes porque la agricultura es la encargada de alimentar al mundo. Precisar la seguridad alimentaria es primordial

para los gobiernos de todo el mundo, pero a esta prioridad se suman otras problemáticas de gran impacto como cambios climáticos, malnutrición, escasez de agua, urbanización acelerada de los territorios, aumento de población y empobrecimiento de la misma (Asgrow, 2018).

Existen diferentes tipos de tecnologías aplicadas al campo, entre las que destacan:

- **Agroquímicos:** creación, desarrollo y uso de fertilizantes, nutrientes, plaguicidas y procedimientos fitosanitarios.
- **Mecánica:** maquinarias como sembradoras, surcadoras, fumigadoras, tractores, recolectores y todas aquellas que facilitan la vida del agricultor.
- **Biológica:** creación de semillas, fertilizantes, nutrientes y plaguicidas a partir de modificaciones celulares.
- **Informática:** software agrícola que desarrolla plataformas digitales y aplicaciones automáticas para administrar, monitorear, proyectar y manejar los procesos de cultivo.
- **Robótica:** maquinaria hiperespecializada que se apoya del *software* agrícola para trabajar con agricultura de precisión. Los satélites y drones generan información (BigData) que es analizada para llevar a cabo procesos de fertilización, cosecha o siembra a distancia por robots inteligente (INFOAGRO, 2020).

A la formación de los profesionales que cuenten con los conocimientos y habilidades antes mencionados, se suma la Universidad Autónoma de Chihuahua seleccionada para este caso de estudio.

### Licenciatura en Administración Agrotecnológica

La dinámica del mundo de los negocios hoy en día requiere administradores con un espíritu de innovación y emprendimiento con la capacidad de ser articuladores de un cambio social, con un respaldo agrotecnológico. Las competencias centrales son: inteligencia competitiva, innovación agrotecnológica, aseguramiento de la calidad e inocuidad alimentaria, y administración en general. Un egresado de Administración Agrotecnológica se inserta en un mundo laboral que está en continua evolución. Los cambios sociales, los hábitos de consumo, las nuevas tecnologías, la crisis económica, las decisiones políticas y la globalización son factores que influyen en el mercado de trabajo (Universidades de México).

La licenciatura en Administración Agrotecnológica es un programa educativo de escuela superior o pregrado, impartida por la Universidad Autónoma de Chihuahua en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. La misma menciona que los profesionistas en el área cuentan con competencias destacadas como el ser: independientes, éticos, creativos y comprometidos con la sociedad para la gestión de negocios agrotecnológicos, la elaboración y evaluación de planes de negocios y todas aquellas actividades que permitan la innovación tecnológica para el desarrollo del sector agrícola de la región y el país.

Los conocimientos y habilidades que se adquieren permiten aplicar la capacidad emprendedora así como las herramientas tecnológicas de transformación primaria, mejoramiento continuo de los servicios profesionales y la aplicación de técnicas de mercadotecnia

que permitan el flujo de bienes y servicios hacia los puntos de consumo. Además, reconoce la realidad como una interacción de procesos científicos, tecnológicos, biológicos, ecológicos, sociales, culturales y económicos desde el ámbito de cada especialidad (UACH).

### Materiales y métodos

Esta investigación se realizó a partir de un estudio de caso, “el cual contribuye a ampliar y profundizar el conocimiento con respecto a individuos y grupos, así como organizaciones y fenómenos relacionados” (Yin, 2009), en un contexto determinado, al tiempo que constituyen abordajes claramente acotados de la vida social (Forni, 2010).

Los métodos que se utilizaron para realizar el estudio fueron el analítico-sintético y el teórico-deductivo. Asimismo, la investigación fue de naturaleza cuantitativa y cualitativa, de forma aplicada, de tipo descriptivo, de modo de campo y bibliográfica.

#### Técnicas

Como técnicas de acopio de la información, se utilizaron las bibliográficas y entrevistas semi-estructuradas. A través de las técnicas bibliográficas se llevó a cabo el acopio de información para la construcción del Marco Teórico y las estadísticas de ingreso y egreso de los estudiantes. La información se obtuvo del Servicio Estratégico de Control Académico (SEGA), el cual, es un servicio de tecnología de la información, utilizado por la UACH, que utiliza como plataforma una página web y de los anuarios estadísticos de ANUIES (Anchondo, et al., 2019)

#### Indicadores

**Tipo de Habilidad que Desarrolla.** Las habilidades directivas se clasifican en tres principales grupos: *Personales, Interpersonales y Grupales*. Las habilidades personales se enfocan en el autoconocimiento con características como el manejo de uno mismo, el manejo de estrés, del tiempo y siempre orientado a la solución analítica y creativa de problemas. Las habilidades interpersonales van más enfatizadas a la solución de conflictos, a la motivación de los colaboradores, la negociación, la comunicación asertiva, al liderazgo y ganar poder e influencia. Por último, las habilidades grupales se basan en el trabajo colaborativo o trabajo en equipo, en la delegación de tareas (empoderamiento), en la participación, colaboración y la comunicación ya que son fundamentales para tener éxito (Ramírez-Rojas, 2018).

**Características.** Existen tres habilidades importantes de las habilidades directivas: *comunicación, la decisión y la gestión*. La comunicación cuenta con habilidades como la dirección de reuniones, la comunicación interpersonal, el arte de entrevistar, hablar en público, atención de quejas y sugerencias, la asertividad y la negociación. La decisión incluye la toma de decisiones, creatividad y la introducción del cambio en la organización. La gestión identifica el liderazgo, la motivación de los colaboradores, la gestión de proyectos, la gestión del tiempo, control del estrés, la delegación, la gestión de conflictos, gestión del conocimiento, la gestión de la diversidad y la gestión de equipos de trabajo (Beltrán, et al., 2014).

# LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN MÉXICO: PILAR DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

Ilustración 1. Plan de estudios: Licenciado en Administración Agrotecnológica

1er Semestre	2do Semestre	3er Semestre	4o Semestre	5o Semestre	6o Semestre	7o Semestre
Sociedad y Cultura 3   0   5	Lenguaje y Comunicación 3   0   5	Comportamiento Organizacional 3   1   6	Investigación de Mercados 2   2   6	Ciencia de Cultivos 2   2   6	Fisiología y Tec. De Postcosecha 3   2   7	Formulación y Evaluación de Proyectos 2   2   6
Tecnología y Manejo de la Inf. 5   0   5	Universidad y Conocimiento 2   1   5	Innovación y Trans. De Tecnología 3   2   7	Int. A los Sis. De Producción 3   2   5	Biocología 3   2   7	Seminario de Investigación 2   2   6	Optativa
Biología 3   2   7	Estadística 3   2   7	Contabilidad Agropecuaria 2   2   6	Fisiología Vegetal 2   2   6	Procesos Agrotecnológicos 2   2   6	Mercadotecnia Internacional 2   2   5	Optativa
Matemáticas 4   0   6	Economía Agropecuaria 3   2   6	Bioquímica 3   2   7	Microbiología 2   2   6	Finanzas 4   0   6	Administración Agrotecnológica 3   2   7	Prácticas Profesionales 480 30
Administración Agropecuaria 3   1   7	Ecología 3   2   8	Econometría 2   2   6	Investigación de Operaciones 3   2   7	Programa Emprendedor 1   2   5	Optativa	
Química 3   2   7	Procesos de Separación 3   1   6	Mercadotecnia 2   2   6	Contabilidad Administrativa 2   2   6	Optativa 0   0   0	Optativa	Elaboración de Tesis
Fundamentos de Agrotecnología 2   2   6	Termodinámica 3   2   7	Optativa	Optativa	Gestión de la Calidad 3   0   5	Optativa	
Inglés I 5   0   5	Inglés II 5   0   5	Inglés III 5   0   5	Inglés IV 5   0   5	Administración Estratégica 3   1   7	Optativa	
<p>T HORAS TEORÍA L HORAS LABORATORIO C TOTAL DE CRÉDITOS</p>						
T   L   C 28   7   48 Total 35	T   L   C 25   10   49 Total 35	T   L   C 20   11   43 Total 31	T   L   C 19   12   41 Total 31	T   L   C 18   9   42 Total 27	SERVICIO SOCIAL (480 hr.) T   L   C 10   8   27 Total 18	
				T   L   C 2   2   6 Total 4		
TOTAL CREDITOS = 313						
SIGNIFICADO DE COLORES			<p>Bloque de materias A</p> <p>Bloque de materias B</p> <p>Materias con prerrequisito</p>		<p>PORCENTAJES</p> <p>7.7%</p> <p>25.0%</p> <p>48.1%</p> <p>19.2%</p> <p>100.0% TOTAL</p>	
4	Materias básicas UACH					
13	Materias Profesionales					
25	Materias Específicas					
10	Materias Optativas					
52	Total					

Fuente: Portal UACH 2022

Tabla 1. Ficha técnica de la Investigación

Universo	Alumnos de la carrera Administración Agrotecnológica
Ámbito geográfico	Chihuahua
Metodología	Caso de Estudio
Procedimiento de muestreo	Muestreo por conveniencia
Tamaño de la muestra	Total de la población
Fecha de trabajo de campo	De agosto 2022 a diciembre 2022

Fuente: Elaboración propia. 2022

## Resultados y discusión

La Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, se distingue en el programa Licenciado en Administración Agrotecnológica ya que como muestra la tabla, en la curricula académica, de las 51 materias impartidas 34 de ellas se enfocan en las habilidades directivas, mismas que son muy importantes para el profesionista al momento de egresar.

En la tabla 3, se mostrará las materias que abonan para la adquisición de las habilidades directivas, están segmentadas por semestre, el tipo de habilidades que desarrollan: como las personales, interpersonales y grupales; y las característica (s) de la habilidades a desarrollar como la comunicación, la decisión y la gestión.

Al hacer un conteo del total de las habilidades directivas que se desarrollan en las 34 materias, se encuentra que 21 atienden la habilidad personal, 17 a la habilidad interpersonal y 14 a la habilidad grupal. De estas mismas materias las habilidades desarrolladas presentan un desarrollo en las características, 12 de ellas en comunicación, 27 en decisión y 23 la gestión. Por lo que no es equitativo el desarrollo de habilidades y características dándole un mayor peso a las que atienden la habilidad personal y la característica en decisión, siendo las menormente atendidas el tipo de habilidad directiva grupal y la característica de comunicación.

## Pertinencia

La pertinencia de la carrera Licenciatura en Administración Agrotecnológica según la página del Observatorio Laboral de la página de la Secretaria del Trabajo y la Prevención Social se distingue en los siguientes rubros: Carreras con mejor futuro, Carreras con ingreso más alto, Habilidades para la búsqueda del trabajo y Millennials y el mercado laboral.

En las “Carreras con mejor futuro”, en el apartado Pro-ecologistas, la carrera de Gerente de sostenibilidad se encuentra en relación con la carrera en cuestión y en el apartado Desarrollo Sustentable la carrera de Productor de alimentos orgánicos.

En las “Carreras con ingreso más alto” la Licenciatura en Administración Agrotecnológica se relaciona con: Finanzas, banca y seguros con un salario de \$22,828 al mes, Negocios y comercio con un salario de \$17,491 al mes y Tecnologías de la información y la comunicación con salario de \$17,238 al mes.

Las Habilidades Directivas son de gran utilidad para “La búsqueda del trabajo” tanto en las habilidades blandas y duras. Mayormente en las blandas a través de relaciones interpersonales, inteligencia emocional y valores, como por ejemplo en la comunicación, trabajo en equipo, el compromiso y la ética empresarial.

Para finalizar, la Licenciatura en Administración Agrotecnológica y las Habilidades Directivas contribuyen en gran medida en el “Mercado laboral y en el desarrollo profesional de los Millennials”. Lo que las empresas buscan hoy en día es responsabilidad en la toma de decisiones, la relación entre empleados y empleadores, que sean innovadores y tomen riesgos. Los millennials deben contribuir al cuidado del medio ambiente, al impulso de la economía y a la conciencia de los problemas sociales.

Tabla 3. Análisis de Materias LAA y las Habilidades Directivas que Desarrolla

Materia	Semestre	Tipo (s) de Habilidad que desarrolla	Característica (s) de la Habilidad a desarrollar
Sociedad y Cultura	1	Personal	Decisión
Administración Agropecuaria	1	Personal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Tecnología y Manejo de la Información	1	Personal	Decisión, gestión
Fundamentos de la Agrotecnología	1	Personal	Gestión
Lenguaje y Comunicación	2	Interpersonal	Comunicación, decisión
Universidad y Conocimiento	2	Interpersonal, grupal	Decisión, gestión
Estadística	2	Personal	Decisión
Economía Agropecuaria	2	Interpersonal, grupal	Comunicación, gestión
Procesos de Separación	2	Interpersonal	Decisión
Comportamiento Organizacional	3	Personal, interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Innovación y Transferencia de Tecnología	3	Interpersonal	Comunicación, gestión
Contabilidad Agropecuaria	3	Personal	Decisión
Econometría	3	Personal	Decisión
Mercadotecnia	3	Interpersonal	Comunicación, decisión, gestión
Investigación de Mercados	4	Interpersonal	Decisión, gestión
Introducción a los Sistemas de Producción	4	Grupal	Gestión
Investigación de Operaciones	4	Personal	Decisión
Contabilidad Administrativa	4	Personal	Decisión
Recursos Humanos (Optativa)	4	Personal, interpersonal	Comunicación, decisión, gestión
Procesos Agrotecnológicos	5	Personal	Gestión
Finanzas	5	Personal	Decisión
Programa Emprendedor	5	Personal, grupal	Decisión, gestión
Gestión de la Calidad	5	Personal, grupal	Decisión, gestión
Administración Estratégica	5	Interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Seminario de Investigación	6	Personal	Decisión
Mercadotecnia Internacional	6	Interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Administración Agrotecnológica	6	Interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Planeación Financiera (Optativa)	6	Personal	Decisión
Dirección de Agronegocios (Optativa)	6	Personal, interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión
Derecho Mercantil (Optativa)	6	Interpersonal	Comunicación, gestión
Formulación y Evaluación de Proyectos	7	Personal, interpersonal, grupal	Decisión, gestión
Creación de Empresas de Base Agrotecnológica (Optativa)	7	Personal, grupal	Gestión
Comercio Electrónico (Optativa)	7	Interpersonal	Decisión, gestión
Habilidades Directivas (Optativa)	7	Personal, interpersonal, grupal	Comunicación, decisión, gestión

Fuente: Elaboración propia, 2022

## Conclusiones

Después de haber realizado este estudio quedaron identificadas las materias que abonan a las habilidades directivas: personal, interpersonal y grupal para la formación de profesionales en el programa de licenciatura en Administración Agrotecnológica, así como las características que ayudan a formar de dichas habilidades en cuestión de comunicación, decisión y gestión. Lo cual aporta un gran valor para la percepción de esta carrera y la importancia de las asignaturas para lograr el perfil de egreso deseado.

Ante los resultados obtenidos se observa un desarrollo asimétrico en los tipos de habilidad por lo que se recomienda realizar investigaciones a mayor profundidad y fortalecidos mediante la Academia y el mercado laboral para realizar los ajustes que se consideren pertinentes, así como también las metodologías para el desarrollo de las características de estas habilidades en las cuales se observa también un desequilibrio.

La importancia de trabajar en los tipos de habilidades de forma más equilibrada permitiría mejores trabajos en equipo, desarrollo de objetivos de forma satisfactoria y por lo tanto climas de sinergia desde el trabajo en el aula. De la misma forma las características de dichas habilidades al ser desarrolladas efectivamente se complementan también para el logro de los objetivos, pues de que serviría tener la capacidad de toma de decisiones y gestión si no se tiene una comunicación asertiva consigo mismo y los demás miembros del equipo de trabajo. He aquí la importancia de buscar un desarrollo pertinente en las habilidades directivas y sus características ya que entre ellas se complementan y potencian para el desarrollo profesional y gerencial en las empresas.

La pertinencia de la carrera Licenciatura en Administración Agrotecnológica es alta, debido a que los perfiles de egreso están diseñados para el involucramiento activo en organizaciones públicas y/o privadas, sobre todo en la toma de decisiones y negociaciones en cualquiera de los tres sectores productivos, ya sea, como miembro o emprendedor, laborando a nivel local o nacional y hasta nivel internacional sumando el dominio de los idiomas como parte de sus conocimientos, no sin dejar de lado la suma importancia en los valores humanos que determinan en gran medida la el pleno desarrollo laboral, por lo que es altamente recomendable realizar un seguimiento de egresados y empleadores que permita con mayor exactitud la retroalimentación para la mejora de los programas educativas, su interacción con el amplio medio laboral y el desarrollo de habilidades directivas, así como también la formación de una comunidad que impulse la difusión de la carrera en el ámbito profesional y entre los futuros egresados del nivel medio superior.



## Referencias citadas

- Anchondo-Aguilar, Addy; Porras-Flores, Damián Aarón; Arras-Vota, Ana María de Guadalupe; Ojeda-Barrios, Damaris Leopoldina; Calderón-Campos, Karina. (2019). Trayectoria académica de Rarámuris en educación superior caso: Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 19 (2), pp. 383-393
- Asgrow México. (2018). *¿Qué es la agrotecnología?* <https://www.asgrow.com.mx/es-mx/tendencias/agrotecnologia/el-paquete-de-nutricion-de-acuerdo-a-la-meta-de-rendimiento-a-al1111.html>
- INFOAGRO. (2020). *AGROTECNOLOGÍA PARA UN CAMPO MAS PRODUCTIVO*. - *Revista InfoAgro México*. Revista InfoAgro México. <https://mexico.infoagro.com/agrotecnologia-para-un-campo-mas-productivo/>
- Madrigal, B. E. (2009). *Habilidades directivas*. McGraw-Hill Interamericana Editores. <http://sedboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/05/habilidades-directivas.pdf>
- Ramírez-Rojas, J. I. (2018). Las habilidades directivas una condición para una ejecución eficaz. *Investigación & Negocios*. [http://www.scielo.org/bo/pdf/riyn/v11n17/v11n17\\_a04.pdf](http://www.scielo.org/bo/pdf/riyn/v11n17/v11n17_a04.pdf)
- Thompson, R. P. (2011). *Agro-Technology: A Philosophical Introduction*. Cambridge University Press. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/675001?journalCode=qrb>
- Torres, S., & Mejía, A. (2006). Una visión contemporánea del concepto de administración: revisión del contexto colombiano. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 19, pp. 111-133. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503205>
- Universidad Católica Boliviana San Pablo. (2007). Origen y desarrollo de la administración perspectivas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 20, pp. 45-54. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942331004.pdf>
- Universidades de México. (n.d.). *Universidad Autónoma de Chihuahua - Licenciado en Administración Agrotecnológicas*. Universidades en México. <https://universidadesdemexico.mx/universidades/universidad-autonoma-de-chihuahua/licenciado-en-administracion-agrotecnologicas>
- Walsh Medical Media. (2022). *Agrotechnology*. Walsh Medical Media. <https://www.walshmedicalmedia.com/scholarly/agrotechnology-journals-articles-ppts-list-1823.html>
- Whetten, D., & Cameron, K. (2011). *Desarrollo de Habilidades Directivas* (Sexta edición ed.). Pearson Educación. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/f12eda-1de07b7c59560816f683210111.pdf>



## La política pública de autosuficiencia alimentaria 2019-2024; una contrapropuesta acotada: autosuficiencia alimentaria local con prioridad en maíz blanco y frijol

### The public policy of food self-sufficiency 2019-2024; a limited counterproposal: local food self-sufficiency with priority on white corn and beans

Acosta Jiménez, Luis Benito

Universidad de la Innovación y del Conocimiento  
dpf@uiyc.mx / luisbenito\_a@yahoo.com.mx

“Existen mil y una razones de por qué no tañen las campanas en mi pueblo, la primera es que la iglesia no tiene campanario, las otras mil salen sobrando”  
Dicho de dominio popular

#### Resumen

En el marco conceptual de la seguridad y la soberanía alimentarias, se señala el ambiente de confusión inducida por el término de “autosuficiencia alimentaria” y los instrumentos de política pública diseñados y operados para lograr tal objetivo, y se evidencia la aparente autosuficiencia nacional de maíz blanco que muestran sus cifras agregadas en las “Hojas Disponibilidad-Consumo” del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera.

Esta “autosuficiencia alimentaria” se contradice en los hechos por las funciones y acciones de Segalmex-DICONSA al tener que distribuir alimentos básicos (procesados y no procesados, como el maíz blanco en grano y en harina) a través de 24,387 tiendas comunitarias en las zonas marginadas del país, además de que – según estudios realizados por la Universidad Autónoma Chapingo y el Colegio de Postgraduados – los resultados del Programa de Precios de Garantía han resultado ineficientes e ineficaces, que es consecuente con el planteamiento teórico de Alexander Chayanov sobre la economía campesina.

Para fundamentar esta propuesta, se muestra la extensa y diversa cobertura geográfica de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia que no son autosuficientes en maíz y/o frijol; su caracterización y tipología se realiza en función del uso y destino de su producción por medio de protocolos con algoritmos que procesan datos censales y registros administrativos georreferenciados, así como imágenes

satelitales de las que se cuantifican las áreas por comunidad de vegetación y de uso del suelo dominantes en dichos territorios.

La importancia y alcance de diseñar y precisar una política pública que atienda el complejo alimentario rural de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia que no son autosuficientes en maíz y/o frijol, se señala por la amplia y profunda afectación de las acciones de las autoridades sectoriales, pero sobre todo por la inconsecuencia y omisión de las acciones de la administración pública federal (actual y anteriores) sobre – por lo menos – dos millones de jefes(as) de unidades de producción en el medio rural, y que repercuten en alrededor de 12 millones de sus habitantes, que son los pobres de los pobres del país.

La potencial población objetivo antes indicada, de dos millones de jefes(as) de unidades de producción, se inscribe en aproximadamente 10,000 territorios (AGEB Rurales) en los que, no necesariamente al mismo tiempo todos, deben atenderse con acciones integrales que apliquen y/o recuperen los saberes locales en el manejo de agroecosistemas diversos y complejos en que dominan bosques, selvas, matorrales y pastizales inducidos bajo el marco conceptual de la soberanía alimentaria, en los términos de manejo de los recursos naturales y sistemas productivos planteados – en lo fundamental - por Vía Campesina.

Con los fundamentos y elementos anteriores, se perfila la propuesta de un “Programa de Autosuficiencia Alimentaria Local” con prioridad en maíz y frijol, que deberá formularse bajo la visión de la Gestión para Resultados, con su respectiva Matriz de Indicadores de Resultados (MIR) e indicadores del Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) para gestionar recursos federales que sean autorizados en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

### Palabras clave

Autosuficiencia Alimentaria, Disponibilidad-Consumo de Maíz Blanco y Amarillo, Territorios-AGEB Rurales, Unidades de Producción de Subsistencia, Unidades de Producción Comerciales de base Familiar.

### Abstract

In the conceptual framework of food security and sovereignty, the atmosphere of confusion induced by the term “food self-sufficiency” and the public policy instruments designed and operated to achieve this objective, is pointed out and the apparent national self-sufficiency of white maize, shown in its aggregate figures in the “Availability-Consumption Sheets” of the Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera, is evidenced.

This “food self-sufficiency” is contradicted in fact by the functions and actions of Segalmex-DICONSA by having to distribute basic foods (processed and unprocessed, such as white corn grains and flour) through 24,387 community stores in these

marginalized areas of the country, in addition to the fact that – according to studies carried out by the Universidad Autónoma Chapingo and the Colegio de Postgraduados – the results of the Price Guarantee Program have been inefficient and ineffective.

To substantiate this proposal, it shows the extensive and diverse geographical coverage of the territories in which subsistence production units that are not self-sufficient in corn and/or beans predominate; Its characterization and typology is carried out according to the use and destination of its production through protocols with algorithms that process census data and georeferenced administrative records, as well as satellite images of which the areas by community of vegetation and land use dominant in these territories are quantified.

The importance and scope of designing and specifying a public policy that addresses the rural food complex of the territories in which subsistence production units that are not self-sufficient in corn and/or beans predominate, begins by pointing out the broad and profound affectation of the actions of the sectoral authorities, but above all by the inconsistency and omission of the actions of the federal public administration (current and previous) on – so less – two million heads of production units in rural areas, and which affect about 12 million of its inhabitants, who are the poor of the country's poor.

The potential target population indicated above, of two million heads of production units, is inscribed in approximately 10,000 territories (Rural AGEB) in which, not necessarily at the same time all of them, they must be attended with integral actions that apply and / or recover local knowledge in the management of diverse and complex agroecosystems in which dominate, forests, scrub and grasslands under the conceptual framework of food sovereignty, in terms of management of natural resources and productive systems proposed – fundamentally – by Via Campesina.

So, this paper presents the foundations and elements that outline the proposal for a “Local Food Self-Sufficiency Program” with priority on corn and beans, which must be formulated under the vision of Management for Results, with its respective Matrix of Results Indicators (MIR) and indicators of the Performance Evaluation System (SED) to manage federal resources that are authorized in the Federal Expenditure Budget.

### Keywords

Food Self-Sufficiency, Availability-Consumption of White and Yellow Maize, Via Campesina, Territories-Rural AGEB, Subsistence Production Units, Family-Based Commercial Production Units.

### Introducción

La narrativa de la presente administración federal respecto al campo, expresada en el apartado correspondiente del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, pone en primer

lugar a la “Autosuficiencia alimentaria”; sabemos que casi ningún país en el mundo puede lograr en términos absolutos la autosuficiencia alimentaria – a menos que por el tamaño de la población respecto a la dotación de recursos naturales y productivos de algún país lo posibilite – lo que ha llevado a posicionamientos y marcos conceptual-ideológicos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de diversas Organizaciones No Gubernamentales (entre ellas, Vía Campesina) que permitan la acción conjunta de todas las naciones para lograrlo.

De manera práctica, las autoridades administrativas que inciden en el medio rural (de manera específica la sectorial) han definido la “autosuficiencia alimentaria” en los términos que la FAO establece la Seguridad Alimentaria y, con diversos elementos e instrumentos de política pública, muestra - sin decirlo - que su política alimentaria está más cerca de la conceptualización ideológica de la Soberanía Alimentaria que sostiene el acuerdo de Nyéléni, 2007, con “Los seis pilares de la soberanía alimentaria”.

En los hechos, existe una profunda contradicción entre cualquiera de las definiciones anteriores, porque: i) si se pretende la autosuficiencia alimentaria, se estaría actuando con apoyos directos a la producción agropecuaria de alimentos básicos, pero **éstos se focalizan en el trópico húmedo fomentando la agroforestería; ii) los precios de garantía se determinarían como incentivo a sembrar una mayor superficie y se anunciarían de manera oportuna, situación que sale mal evaluada por la Universidad Autónoma Chapingo y por el Colegio de Postgraduados; iii) en vez de distribuir alimentos procesados y no procesados (como el maíz blanco en grano y en harina) de manera coyuntural por Segalmex-DICONSA, deberían atenderse los problemas productivos estructurales de las comunidades rurales por la Coordinación de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural; y, iv) para reducir la huella de carbono de Segalmex-DICONSA, debería evitarse el transporte de miles de toneladas a comunidades apartadas apoyando la producción alimentaria local.**

Con base en una plataforma geomática<sup>1</sup>, que procesa información censal y de registros administrativos georreferenciada, así como imágenes satelitales de la serie IV de vegetación y uso del suelo, se identifican territorios (Áreas Geo Estadísticas Básicas Rurales. AGEB Rurales) que, con variables de la información antes mencionada, los localizan, los caracterizan, los tipifican, los focalizan y los priorizan sobre el eje de política pública de “No autosuficiencia local de maíz y/o frijol”.

Para el conjunto de territorios “No autosuficientes en maíz y/o frijol” a nivel local (y de cada uno de ellos), se perfila una propuesta para lograr su autosuficiencia de manera prioritaria en maíz y/o frijol en el marco conceptual de la soberanía alimentaria, destacando un programa inicial de “Formación de Formadores” para realizar acciones participativas en los ámbitos agroecosistémico y económico: en el ámbito agroecosistémico, con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales con Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS) y, en el económico, mediante el protocolo para

la Evaluación Participativa de la Ventaja Competitiva (Participatory Appraisal of Competitive Advantage, PACA).

Los elementos anteriores se desarrollan en siete apartados; en los cuatro primeros se presentan las evidencias generales de la política alimentaria de la actual administración y, en los tres restantes, se identifican, localizan, caracterizan, tipifican, focalizan y priorizan los territorios “No autosuficientes en maíz y/o frijol a nivel local” sobre los que se operaría la presente propuesta.

### 1. Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024) planteó la “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo” como una de sus políticas públicas relevantes para el país y, en particular, para el medio rural. Entendida la autosuficiencia alimentaria como un objetivo absoluto, es decir, que las necesidades alimentarias de la población mexicana sean cubiertas exclusivamente con la producción interna de alimentos, se encuentra muy distante de su mera posibilidad en México y en casi todos los países del mundo; en virtud de tal imposibilidad, para alcanzar el objetivo de la política de autosuficiencia de alimentos básicos en términos absolutos, el gobierno federal la plantea en el PND 2019-2024 bajo los términos siguientes (Presidencia de la República, 2019):

“... En 2021 deberá cumplirse la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria ...”

Para lograr lo anterior durante la vigencia de la presente administración 2018-2024, el gobierno federal se propuso romper el círculo vicioso – previamente diagnosticado – entre postración del campo y la dependencia alimentaria. Para ello emprendió, como lo asienta en dicho Plan, los siguientes programas presupuestales:

1. **“Programa Producción para el Bienestar.** Está orientado a los productores de pequeña y mediana escala, beneficiará a unos 2.8 millones de pequeños y medianos productores (hasta 20 hectáreas), que conforman el 85 por ciento de las unidades productivas del país, con prioridad para 657 mil pequeños productores indígenas; se entrega un apoyo de mil 600 pesos por hectárea para parcelas de hasta 5 hectáreas, y de mil pesos para parcelas de entre 5 y 20 hectáreas ...
2. **Programa de apoyo a cafetaleros y cañeros del país.** Se establecerán dos programas emergentes orientados a apoyar a los pequeños productores de café y de caña de azúcar (420 mil productores en total: doscientos cincuenta mil pequeños productores de café y 170 mil de caña de azúcar) en las áreas cafetaleras se canalizan apoyos por un monto de 5 mil pesos por productor de hasta una hectárea, mientras que el programa de caña de azúcar apoya a productores de hasta cuatro hectáreas con 7 mil 300 pesos por productor ...

3. **Programa de Precios de Garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche.** Se establecieron precios de garantía para alimentos básicos en beneficio de 2 millones de pequeños productores, con un aumento promedio en el precio de garantía de más de 30 por ciento respecto a 2018.
4. **Crédito ganadero a la palabra.** Consiste en entregar de una a 10 novillonas y hasta un toro por productor, con un presupuesto autorizado en 2019 de 4 mil millones de pesos, en beneficio de 19 mil 200 ejidatarios y pequeños propietarios...
5. **Distribución de fertilizantes químicos y biológicos.** Empezando por el estado de Guerrero, se planteó implementar la entrega de fertilizantes donde éstos no dañen los suelos y sean en beneficio de productores agrícolas. En paralelo, se inició la operación de la planta de fertilizantes de Coatzacoalcos, Veracruz ...
6. **Creación del organismo Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX).** Tiene como funciones: coordinar la adquisición de los productos agroalimentarios (señalados en el punto 3 anterior) a precios de garantía; vender y distribuir fertilizantes, semillas mejoradas o cualquier otro producto que contribuya a elevar la productividad del campo; promover tanto la industrialización de alimentos básicos, leche y sus derivados como la comercialización de los excedentes de la producción agroalimentaria dentro y fuera del país; promover la creación de micro, pequeñas y medianas empresas privadas asociadas a la comercialización de productos alimenticios; apoyar las tareas de investigación científica y desarrollo tecnológico que se encuentren vinculadas con su objeto y distribuir la canasta básica en regiones de alta marginación económica ...”

Con base en lo anterior, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), en coordinación con la Secretaría del Bienestar (SB), operan los programas presupuestales anteriores para lograr el objetivo de política “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo”, bajo su propia definición de autosuficiencia alimentaria<sup>2</sup>.

## 2. Marco conceptual de la seguridad, la soberanía y la autosuficiencia alimentarias

Para darle el contexto y dimensión conceptual adecuados a la política pública referida, se presentan las definiciones que hacen, por un lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre la Seguridad y Soberanía Alimentaria, y la definición de la Organización Vía Campesina sobre la Soberanía Alimentaria (Entrena Durán, 2008), aunque la misma FAO aborda esta conceptualización con base en diversas aportaciones (FAO, 2013).

**Seguridad alimentaria.** Se logra “... cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos - inocuos y nutritivos - para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana, donde la disponibilidad de esos alimentos puede ser suministrados a través de la producción nacional o de importaciones, incluso los insumos no alimentarios requeridos para la seguridad alimentaria ...” (FAO, 2006).

En la definición anterior destacan los aspectos siguientes:

- Disponibilidad y suficiencia física de alimentos de producción nacional e importados;
- Acceso por ingreso y precio a los alimentos de la preferencia de todas y cada una de las personas;
- Suficiencia con calidad nutricional, sanidad e inocuidad, que permita una vida activa y sana de la población;
- Disponibilidad suficiente y acceso por ingreso y precio a los insumos no alimentarios requeridos para lograr la seguridad alimentaria.

Los aspectos anteriores privilegian, por encima de cualquier consideración nacionalista o ideológica, la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población en disponibilidad, calidad, oportunidad y precio.

**Soberanía alimentaria.** En un contexto y enfoque más amplios (European Coordination Via Campesina, 2018), en el que se incluyen en el contexto aspectos de la sustentabilidad y la consideración de la población local y sus tradiciones, y en el enfoque se toman en cuenta elementos nacionalistas y/o regionalistas con implicaciones económicas (específicamente el dumping, en el comercio internacional), diversas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), acordaron que la soberanía alimentaria descansa sobre seis pilares (Food Secure Canada, 2012):

1. Se centra en alimentos para los pueblos ...
2. Pone en valor a los proveedores de alimentos ...
3. Localiza los sistemas alimentarios ...
4. Sitúa el control a nivel local ...
5. Promueve el conocimiento y las habilidades (locales) ... y,
6. Es compatible con la naturaleza ...

De los pilares anteriores, se desprende la definición citada por Entrena (2008) que dice: la soberanía alimentaria "... es el derecho de los pueblos, de sus países o uniones de estados, a definir su política agraria y alimentaria sin dumping frente a países terceros, para abastecer a su población a partir de la producción específica de un determinado ámbito nacional, regional o local, respetando la biodiversidad productiva y cultural ...".

**Autosuficiencia alimentaria** Esta definición la establece la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en su página oficial de la www, por lo que es escueta y no considera aspectos de contexto o de enfoque en su enunciado, como sigue: "... implica avanzar en una mayor producción interna de granos, en particular maíz, frijol, trigo harinero y arroz; así como en leche, carne de res, cerdo, pollo y pescado; se busca también aumentar la producción de insumos, maquinaria y equipos que se requieren para producir alimentos para transitar a la producción sustentable ...".

Si retomamos las definiciones anteriores de seguridad y soberanía alimentarias, para entender la recién definida "autosuficiencia alimentaria" de la SADER, podríamos intuir que esta definición institucional trató de ser "políticamente neutra" al no hacer explícitos



el contexto y el enfoque de la misma; pero, si referimos los sujetos y las condiciones de los apoyos que se aplican por medio de los seis programas presupuestales que instrumentan y operan el objetivo de política pública de “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo 2019-2024” puede deducirse que esta política se enmarca en el contexto y el enfoque de la Vía Campesina para definir la “Soberanía Alimentaria”.

Las percepciones de tal “neutralidad política” en la definición de “autosuficiencia alimentaria” podrían ser el de encubrir el origen de la conceptualización y especificación de “soberanía alimentaria”; el de evitar discusiones internas en el pronunciamiento de la política institucional; el de mostrar a la sociedad mexicana y, en particular, a la sociedad rural una imagen de “continuidad” en las políticas públicas del campo mexicano, o las mencionadas en su conjunto; pero lo que no puede dejar de señalarse es que se ha generado una confusión generalizada en su conceptualización y su aplicación, que afecta tanto a los actores o agentes operadores de los instrumentos de política pública como a los sujetos beneficiarios y a los observadores externos, restándole eficacia a su operación y a los resultados productivos y de mejoramiento social de sus beneficiarios, sobre todo por la falta de participación efectiva de estos últimos en las instrumentaciones específicas de los apoyos a aplicar en los territorios correspondientes.

Las percepciones anteriores también generan la de una “imposición” de los apoyos porque, a pesar que - en la mayoría de los casos - se entregan dinero en mano, son “paquetes técnicos” pre-diseñados ya que, por la supuesta y no realizada participación real de los beneficiarios, los apoyos no se gestionan y operan de manera directa bajo el diseño de soluciones locales, por lo que el procedimiento “participativo” se percibe también como una simulación.

Debe señalarse que, en la administración pública federal, desde 2006 se han modernizado y normado sus funciones bajo el modelo de la gestión por resultados con medios participativos, modelo administrativo que permite medir la eficiencia, eficacia y efectividad de las políticas públicas por medio de la evaluación de los programas presupuesto que los instrumentan, así como por la gestión del desempeño de sus operadores en gabinete y campo de manera transparente y con rendición de cuentas.

### 3. Instrumentos de política pública relevantes para la “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo”

De los seis programas-presupuesto para instrumentar la política pública “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo” del PND 2019-2024, el programa-presupuesto que está dirigido a la “autosuficiencia alimentaria” y tiene cobertura nacional es el de **Segalmex-DICONSA**, que se encarga de llevar la canasta básica de alimentos a comunidades remotas del país, caracterizadas por estar marginadas y de pobreza o extrema pobreza y, además, opera con amplia cobertura geográfica el “Programa de Precios de Garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche”.

Segalmex-DICONSA cuenta con 12 oficinas regionales (diciembre de 2022); cada regional con dos a cuatro unidades operativas por entidad federativa (en 30 de ellas) y/o de algunas agregaciones municipales, para operar un total de 24,387 tiendas comunitarias, como se muestra en el cuadro siguiente<sup>3</sup>:

DIRECTORIO DE TIENDAS		
REGIONAL	UNIDADES OPERATIVAS	NÚMERO DE TIENDAS
CENTRO	Hidalgo y Querétaro	2,093
CENTRO NORTE	Aguascalientes, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas	2,191
GOLFO	Acayucan, Orizaba, Poza Rica y Tamaulipas	3,393
METROPOLITANA	Estado de México y Morelos	1,191
NOROESTE	Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora	1,405
NORTE	Chihuahua, Coahuila y Durango	2,191
OAXACA	Istmo, Mixteca y Oaxaca	2,376
OCCIDENTE	Colima, Jalisco y Nayarit	1,165
PACÍFICO SUR	Guerrero y Michoacán	2,433
PENINSULAR	Campeche, Quintana Roo y Yucatán	1,519
PUEBLA	Puebla y Tlaxcala	1,543
SURESTE	Tapachula, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa	2,887
<b>Total general</b>		<b>24,387</b>

La canasta básica la constituían en 2018, 23 productos alimenticios: 1) Maíz Blanco o no Blanco, 2) Frijol Envasado o a Granel, 3) Arroz Envasado o a Granel, 4) Azúcar Estándar, 5) Harina de Maíz, 6) Aceite Vegetal Comestible, 7) Atún, 8) Sardina, 9) Leche en Polvo, 10) Chiles Jalapeños, Chipotle, Rajas o Serranos Enlatados, 11) Café Soluble, 12) Sal de Mesa, 13) Avena, 14) Pasta para Sopa, 15) Harina de Trigo, 16) Chocolate en Polvo, 17) Galletas Marías, de Animalitos o Saladas, 18) Lentejas, 19) Jabón de Lavandería, 20) Jabón de Tocado, 21) Papel Higiénico, 22) Detergente en Polvo y 23) Crema Dental (DOF, 2018).

De acuerdo con información reciente, se ha presentado la iniciativa de ampliar de 23 a 40 el número de productos que integran la canasta básica, entre los que destacan el agua embotellada, las carnes de res, cerdo y pollo, y el pescado seco; se incluyen otros productos, como las tostadas (que son de maíz procesado) y golosinas artesanales, jugos y conservas de frutas, que no deberían considerarse “básicos”<sup>4</sup>.

De los 23 productos originales, el maíz blanco o no blanco<sup>5</sup>, el frijol, el arroz, harina de maíz, atún, sardina y leche en polvo, son los que se mencionan en la relación de productos alimenticios de la definición de autosuficiencia alimentaria de la SADER. Las funciones de Segalmex-DICONSA, de abastecer de alimentos básicos a las zonas marginadas y mejorar su nutrición, justifican el objetivo de “autosuficiencia alimentaria” en

reconocimiento de la incapacidad de las regiones destino y la población beneficiaria para producir sus propios alimentos.

Como se mostrará en el apartado correspondiente, ésta es la situación real - de no autosuficiencia alimentaria local, que se ilustra con el maíz blanco y el frijol - que prevalece en tales regiones y/o localidades, para las cuales se han tomado – antes y ahora – medidas emergentes para atender tales déficit alimentarios por medio de la compra interna de productos agrícolas básicos en las regiones agrícolas del país que tienen excedentes y que, en casos específicos, se complementan con importaciones de productos alimentarios que son gestionados y distribuidos con la estructura territorial administrativa y operativa de Segalmex-DICONSA.

En el caso particular de este instrumento de política, se piensa que se ha “desnaturalizado”, pues atiende situaciones de emergencia alimentaria - que deberían ser sólo coyunturales – en vez de revertir los resultados determinados por contextos locales de carácter estructural, pervirtiendo con tales medidas la dinámica de desarrollo interno por la “solución” externa a problemas agrarios, productivos, económicos, sociales y de recursos naturales o ambientales locales, que sólo podrían resolverse con decisiones y acciones de sus propios habitantes, agentes, instituciones, autoridades y las interacciones entre ellos.

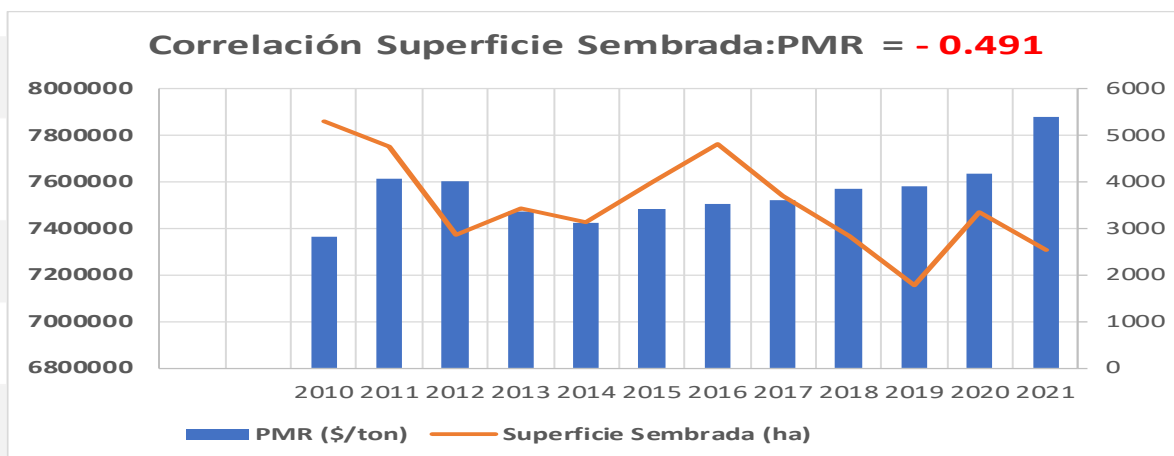
El otro programa-presupuesto de cobertura nacional es el “Programa de Precios de Garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche” que, en su función clásica de incentivar la producción agrícola interna con el anuncio oportuno de los precios de garantía, en realidad lo que provoca es incertidumbre por el retraso en su establecimiento y – de manera general – por desacuerdos con los productores agrícolas por la función contradictoria de Segalmex-DICONSA de mantener bajos los precios al consumidor.

En el ámbito específico de los productores agrícolas, una de las conclusiones del estudio de Guerrero Ortiz et al (2021), que analizó los resultados 2019-2020 de la política de precios de garantía, fue la falta de interés de los beneficiarios del Programa, dicho en los términos siguientes (Guerrero-Ortiz, P.L., et al, 2021):

“... el programa se trazó el objetivo de cobijar a 1,5 millones de pequeños productores maiceros y hasta 200 mil frijoleros; en la práctica, únicamente 3,8 % y 3 % de la población objetivo, para maíz y frijol, respectivamente, mostró interés en el programa. Esta baja respuesta se reflejó en un exceso de capacidad ociosa de la infraestructura (de almacenamiento) instalada ...”

Por otra parte, como consecuencia de las características operativas del Programa (en particular la falta de oportunidad en la fijación y anuncio de los precios de garantía) el comportamiento de los precios medios rurales pagados al productor no muestra su incentivación a la producción, más bien expresa la situación de mercado respecto a la de-

manda del producto obtenido de la superficie sembrada; esto se ilustra para el caso de la correlación entre la superficie sembrada de maíz blanco y su precio medio rural de 2010 a 2021, como sigue:



Fuente: Acosta J., L.B., 2023.

Como se observa, **el coeficiente de correlación es negativo (- 0.491)**, que se interpreta como una relación de mayor superficie sembrada a menor precio y viceversa) en vez de incentivar la superficie sembrada (a mayor precio, más superficie sembrada) como se debería reflejar en un coeficiente de correlación positivo; es decir, lo que muestra la gráfica en realidad es que el precio medio rural pagado al productor fue bajo porque la superficie sembrada fue alta y viceversa, *caeteris paribus* el comportamiento normal de los siniestros climatológicos y de los rendimientos físicos por hectárea del maíz blanco; dicho en términos coloquiales: el mercado de los productos agrícolas básicos es un “mercado de compradores” aunque el objetivo de la política de precios de garantía sea el de inducirlo y estabilizarlo como “mercado de productores”. (Acosta J., L.B., 2023)

En relación al impacto del precio de garantía respectivo sobre la producción nacional de maíz, Reyes Santiago et al (2022), informan que:

“Al incrementar el precio de 4083.03 a 5610 pesos/t (equivalente al 37.40% de incremento), la producción aumentó de 27.4 a 29.7 millones de toneladas (equivalente a 8.38%), ... es mínimo en comparación con el aumento en el precio. Esto obedece, por un lado, a la inelasticidad precio de la oferta, es decir, la pendiente de la oferta es tan inclinada que hace que los aumentos en los precios (aunque sean significativos) no impacten como se desea en la cantidad ofertada de maíz. Por otro lado, se debe considerar estrictamente a la población objetivo y los criterios que establece el programa de los precios de garantía, quizá entonces sí se vea un impacto mayor en la producción de maíz, ya que en este trabajo se consideró que el precio de garantía se aplica de manera generalizada, en otras palabras, incluye grandes, medianos y pequeños productores de maíz a nivel nacional ...”.

Si consideramos el resultado general previamente citado de Guerrero Ortiz et al (2021) y la cita inmediata anterior, veremos que ambas conclusiones se complementan, ya

que la cobertura de la población objetivo del Programa es mínima, así como el impacto del precio de garantía sobre la producción nacional.

Desde el punto de vista teórico, y para entender en su contexto los resultados de los estudios y evidencia estadística antes referidos, vale la pena rescatar el planteamiento de Alexander Chayanov (1991) por el que demuestra que **la lógica económica del campesino** – en nuestro caso, que se verá más adelante como similar, del jefe(a) de unidad de producción de subsistencia, localizado en un territorio autosuficiente o no autosuficiente en maíz y/o frijol – **no es capitalista**, y sus saberes tradicionales se centran en el manejo de sus recursos, principalmente su trabajo y los de su entorno natural<sup>6</sup>.

#### 4. Descripción de la “Disponibilidad-Consumo de maíz blanco y amarillo” en su promedio del período 2017-2022

Con el objeto de presentar una visión amplia de la estructura del mercado de los productos alimentarios, esta se ilustra – aunque sea de manera parcial - con el caso del maíz que, por su cobertura geográfica y su importancia socioeconómica en el país, es representativo de los componentes de la oferta y del consumo alimentario nacional.

Se utiliza el promedio de la serie 2017-2022 de los balances “disponibilidad-consumo” del maíz blanco y del maíz amarillo de importación que reporta de manera periódica el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), agencia gubernamental sectorizada en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.<sup>7</sup>

**Disponibilidad.** La disponibilidad nacional de maíz blanco y amarillo de importación mantiene un volumen total cercano a los 49 millones de toneladas, de las cuales el 55% corresponde al primero y el 45% al segundo; la composición de la disponibilidad parte de un inventario inicial de 5.5 millones de toneladas, en las que se invierten las proporciones por tipo de maíz, es decir, el 55% corresponde al maíz amarillo (principalmente de importación) y el 45% al maíz blanco; la producción interna asciende a 27 millones de toneladas en promedio, misma que se compone en 88% de maíz blanco y 12% de maíz amarillo; finalmente, la suma de las importaciones se elevan a casi 16.5 millones de toneladas de las que casi el 95% son de maíz amarillo y sólo el 5% de maíz blanco, como se muestra en los cuadros siguientes de volúmenes y participaciones porcentuales de sus componentes: (Acosta J., L.B., 2023).

(Miles de toneladas)

Maíz	Disponibilidad			
	Total	Inventario inicial	Producción	Importaciones
Blanco	27,064.2	2,443.7	23,730.3	890.0
Amarillo	21,914.3	3,023.5	3,310.2	15,580.7
Suma	48,978.5	5,467.2	27,040.5	16,470.7

(Participación porcentual)

Maíz	Disponibilidad			
	Total	Inventario inicial	Producción	Importaciones
Blanco	55.3%	44.7%	87.8%	5.4%
Amarillo	44.7%	55.3%	12.2%	94.6%

Fuente: Acosta J., L.B., 2023.

**Consumo.** La estructura del consumo se diversifica en función del patrón alimenticio que prevalece en nuestro país: en términos generales, y de manera principal, puede afirmarse que el maíz blanco se destina al consumo humano urbano y rural, y el maíz amarillo – tanto nacional como de importación – se destina a la fabricación de alimentos pecuarios balanceados, a la industria almidonera y a la elaboración de tostadas y frituras de maíz.

El *consumo humano de maíz blanco y amarillo en el medio urbano* asciende a casi 14 millones de toneladas y se estima que se realiza para la fabricación de tortillas en un 97%, y de tostadas y frituras en un 3% de maíz amarillo; en el caso del *consumo humano de maíz blanco en el medio rural* – que se estima en poco más de 10 millones de toneladas de maíz blanco (y amarillo de razas endémicas de maíz), equivalen a los conceptos de “autoconsumo” de las familias y de “consumo pecuario” por especies menores de traspatio y especies mayores de explotación familiar en las unidades de producción de subsistencia predominantes en el medio rural del país; en el autoconsumo rural las proporciones de maíz blanco/amarillo (91% / 9%) son similares al consumo humano urbano antes mencionadas (97% de maíz blanco / 3% de maíz amarillo), pero en el consumo pecuario se invierten en términos relativos: 25% de maíz blanco destinado a las unidades de producción de subsistencia y 75% de maíz amarillo de importación destinado - de manera principal - para la industria de alimentos pecuarios balanceados en casi 15 millones de toneladas. Lo anterior se observa en los cuadros siguientes: (Acosta J., L.B., 2023).

(Miles de toneladas)

Maíz	Consumo								Inventario final
	Total	Exportaciones	Consumo humano	Autoconsumo	Consumo pecuario	Industria almidonera	Semilla para siembra	Mermas	
Blanco	24,990.3	695.8	13,332.3	5,024.8	4,802.2	0.0	165.0	970.0	2,073.8
Amarillo	18,944.7	3.7	413.0	517.0	14,784.2	2,922.8	14.5	289.5	2,969.7
Suma	43,935.0	699.5	13,745.3	5,541.8	19,586.3	2,922.8	179.5	1,259.5	5,043.5

Fuente: Acosta J., L.B., 2023.

(Participación porcentual)

Maíz	Consumo								Inventario final
	Total	Exportaciones	Consumo humano	Autoconsumo	Consumo pecuario	Industria almidonera	Semilla para siembra	Mermas	
Blanco	56.9%	99.5%	97.0%	90.7%	24.5%	0.0%	91.9%	77.0%	41.1%
Amarillo	43.1%	0.5%	3.0%	9.3%	75.5%	100.0%	8.1%	23.0%	58.9%

Fuente: Acosta J., L.B., 2023.

Derivado de los apartados “3. Instrumentos de política pública para la Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo” y “4. Descripción de la “Disponibilidad-Consumo de maíz blanco y amarillo en su promedio del período 2017-2022”, se reitera que: i) por la desnaturalización del proceso de desarrollo local para atender sus

déficit alimentarios derivada de la aplicación de meros paliativos con la distribución de productos básicos a través de 24,387 tiendas comunitarias y la no participación efectiva de los agentes relevantes y determinantes para lograr la autosuficiencia alimentaria en las regiones y localidades productoras de maíz blanco y de razas autóctonas o endémicas de maíz, y ii) por la falta de efectividad como incentivos de precios de productos básicos y de los insumos para su producción, que – en contrario - se narra de manera oficial como inductora de la “autosuficiencia alimentaria” pero **ésta** sólo se mantiene en las cifras agregadas a nivel nacional, es obligado pensar en soluciones alternativas locales de naturaleza sistémica y de participación efectiva de productores agropecuarios y campesinos; con fundamento en lo anterior, se propone adoptar un enfoque territorial para lograr la autosuficiencia alimentaria local en el que se adopten métodos inclusivos de los agentes relevantes en el contexto local y se consideren las características agroecosistémicas de los territorios en los que predominen unidades de producción de subsistencia y comerciales de base familiar.

### 5. Caracterización de los territorios rurales con base en el uso y destino de su producción

En un contexto de globalización de las relaciones económicas y el desarrollo de las Tecnologías de Información Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), y la cada vez mayor presencia de la inteligencia artificial, se han inducido cambios socioeconómicos y culturales significativos en sus elementos, agentes e interacciones entre ellos, lo que ha propiciado la caracterización y la redefinición del tipo de sociedades en el mundo; aunque estos tipos de sociedades se han conformado y desarrollado de manera desigual, en ellas coexisten o tienden a predominar las nuevas tecnologías y medios de información y comunicación, tanto en el ámbito urbano como en el rural.

Derivado de tales innovaciones, la conceptualización y evolución de la Sociedad de la Información a la Sociedad del Conocimiento, se han visto reforzadas por dos factores interrelacionados que las hacen relevantes y necesarias para su consideración:

- La tendencia al uso generalizado de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, por sus siglas: TICCAD, y
- La circunstancia sanitaria mundial de la COVID 19, declarada como pandemia en marzo de 2020.

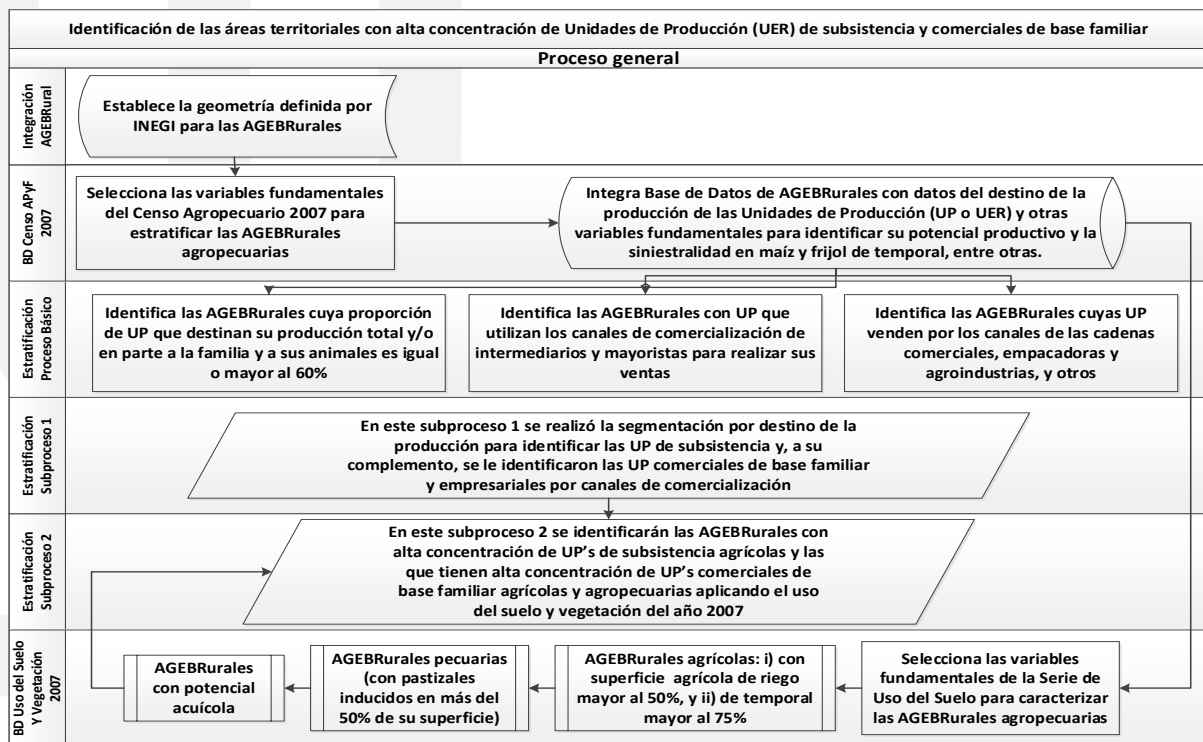
En otras palabras, por muy distantes y marginados que se encuentren los territorios que producen alimentos básicos, se dispone de medios para inducir y fomentar el desarrollo local participativo, además de disponer de herramientas potentes y robustas que – en la medida de sus alcances específicos - permiten orientar políticas públicas y sus acciones de manera diferenciada, priorizada y precisa en cada uno de ellos.

Esta propuesta se basa en una herramienta informática georreferenciada - potente y robusta - que ha sido aplicada para identificar, localizar, caracterizar, tipificar, focalizar y

priorizar territorios en función de su dinámica poblacional, cobertura vegetal y uso del suelo, lo que ha permitido definirlos de la manera siguiente:

1. Territorios con predominancia de Unidades de Producción de Subsistencia (UPS)”;
2. Territorios con predominancia de Unidades de Producción Comerciales de Base Familiar (UPCbF)”;
3. Territorios con predominancia de Unidades de Producción Empresariales (UPE)”.

Esta estratificación, se logró utilizando la geometría de las áreas geoestadísticas básicas del Marco Geoestadístico Nacional 2007 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), bajo un protocolo de secuencia de algoritmos como se ilustra en la gráfica a continuación (Acosta J., L. B., et al, 2016):



Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016.

Para identificar los territorios antes señalados, se utilizaron algoritmos por fases, tomando la información que declararon los jefes(as) de las Unidades de Producción (UP) en las entrevistas del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 respecto a las preguntas correspondientes: i) en la primera fase, sobre el destino de la producción y, ii) en la segunda fase, las opciones de respuesta respecto a las ventas según sus canales de comercialización.

Las respuestas a los reactivos que se utilizaron para la identificación de las UP que pertenecen a los estratos de interés, se muestra a continuación:



- **Estrato 1 (Unidades de producción de subsistencia, UPS):**

- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan el total o parte de su producción al consumo de su familia y de sus animales.

Separada la información de las UPS del total censal, a su complemento se le aplicaron filtros por canales de comercialización para identificar las UPCbF y las UPE, como se muestra en seguida:

- **Estrato 2 (Unidades de producción comerciales de base familiar, UPCbF):**

- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan parte de su producción a venta para intermediarios
- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan parte de su producción a venta para mayoristas

- **Estrato 3 (Unidades de producción empresariales, UPE)**

- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan parte de su producción a la venta para cadenas comerciales
- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan parte de su producción a la venta para empacadoras
- Jefes(as) de Unidades de Producción que destinan parte de su producción a la venta para agroindustrias

Con base en las respuestas a los reactivos de la estratificación anterior, se procedió a estimar la proporción dominante de cada estrato por AGEB Rural con base en los siguientes criterios <sup>8</sup>:

- **Estrato 1, o de Subsistencia:** Que la AGEB Rural tenga al menos el 60% de UP que están catalogadas según los criterios del estrato. Esta segmentación dio como resultado un complemento que, a su vez, permitió identificar las AGEB Rurales con predominancia de UPCbF y UPE.
- **Estrato 2, o Comerciales de base Familiar:** Que la AGEB Rural no presente UP del estrato 1 y muestre una mayoría de UP del estrato 2 respecto a las UP del estrato 3 en el complemento de las UPS.
- **Estrato 3, o Empresariales:** Que la AGEB Rural no presente UP del estrato 1 y muestre una mayoría de UP del estrato 3 respecto a las UP del estrato 2 en el complemento de las UPS.

**Criterios para identificación.** Como insumos claves para el desarrollo de este componente se utilizaron los criterios señalados y la geometría asociada a las AGEB Rurales y la información registrada del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Las AGEB Rurales se descargaron en formato shapefile (geometría) de la página de INEGI a través del Marco Geoestadístico Nacional 2007.

**Criterios de localización.** La localización de los estratos anteriores se obtuvo mediante la unión de la base de datos resultante de la estratificación censal de las UPS, UPCbF y UPE con la geometría de las AGEB Rural a través del sistema de información geográfica para construir su representación espacial. Para la construcción de este criterio de localización

de las AGEB Rurales se utilizó el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (INEGI) y la Serie IV de Uso de Suelo y Vegetación 2007. Los resultados son los siguientes:

Cifras de territorios (AGEB Rurales) por estrato				
Unidad	Subsistencia	Comerciales	Empresariales	TOTAL
AGEB Rurales	10,546		5,929	16,475
UP	3'297,245	728,423	81,700	4'107,368
Hectáreas	95'717,906	86'556,136	1'522,494	183'796,537

Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016.

Las sumas de cada uno de los conceptos anteriores (AGEB Rurales, UP y Hectáreas) obtenidas de los resultados del procesamiento de los datos censales, son menores respecto a los totales que reporta el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 porque no todos los filtros que se aplicaron por medio de algoritmos son pertinentes a lo que respondieron los jefes(as) de Unidades de Producción, y no considera los territorios en que los rangos de criterios se traslapan (UP Mixtas); además, en las cifras anteriores, no se reportan los datos de las AGEB Urbanas. A continuación, se muestra el mapa generado con los datos desagregados del cuadro anterior con la geolocalización de los territorios en que predominan los diferentes tipos de unidades de producción:



Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016.

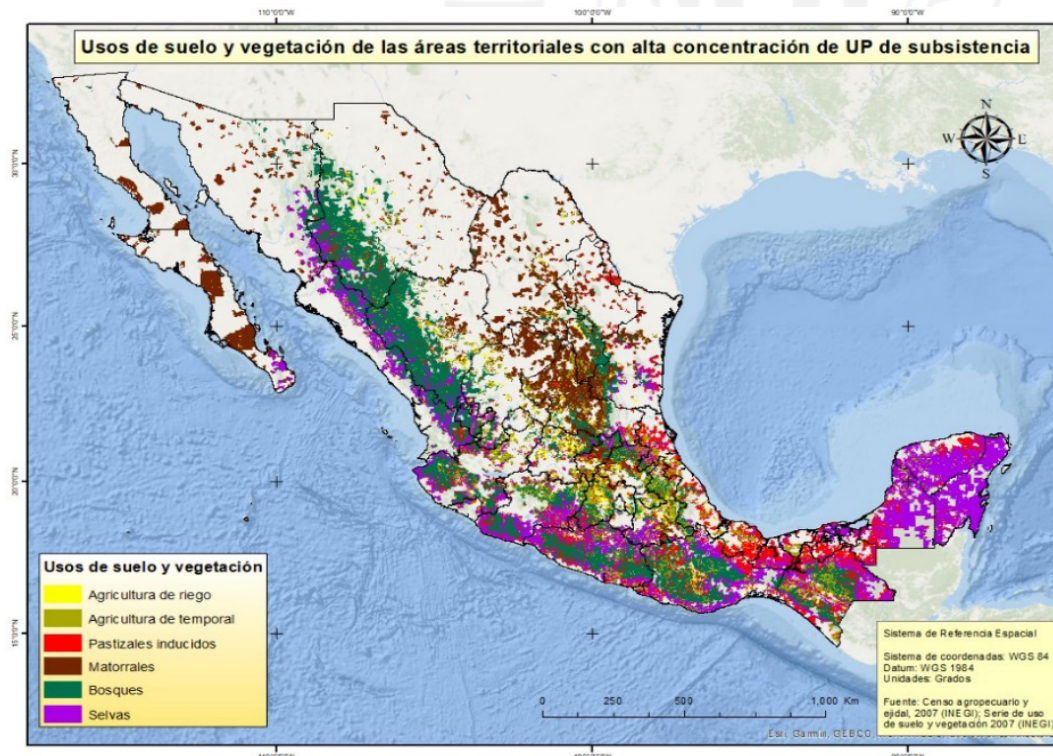
Así como de los datos censales georreferenciados se producen mapas, de las imágenes satelitales de la “Serie IV de Uso de Suelo y Vegetación 2007” se obtuvieron datos de cobertura vegetal y uso del suelo, lo que permitió generar la información pertinente para caracterizar por medio de sus variables principales a los territorios en que predomina cada tipo de unidades de producción:

Superficies por UP predominante en los territorios, ha (AGEB Rural)			
Sistema productivo y tipo de vegetación	Subsistencia	Comerciales	Empresariales
Agricultura de temporal	12,810,525.00	8,625,670.60	331,343.07
Agricultura de riego	2,010,179.20	7,353,035.70	489,786.42
Pastizales inducidos	11,600,995.00	5,416,891.20	291,223.76
Bosques	26,700,839.00	4,728,189.40	148,862.98
Selvas	21,806,833.00	5,838,624.10	357,618.99
Matorrales	14,145,876.00	21,564,279.00	778,302.43
<b>Suma<sup>1</sup></b>	<b>89,075,247.20</b>	<b>53,526,690.00</b>	<b>2,397,137.65</b>

<sup>1</sup> La suma de la superficie asociada a los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia, comerciales de base familiar y empresariales asciende a 144.9 millones de hectáreas; la diferencia al total nacional de superficie continental la constituyen principalmente las áreas geostadísticas urbanas (23.5), los pastizales naturales (11.9), otros tipos de vegetación (3.2), mezquites (2.8), cuerpos de agua (2.5), vegetación hidrófila (2.2), áreas sin vegetación (1.8) y los asentamientos humanos (1.0), todas las cifras anteriores en millones de hectáreas.

Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016

Aplicando el protocolo de caracterización por uso del suelo y cobertura vegetal de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia, se generó el siguiente mapa que muestra la localización de dichos territorios (Acosta J., L. B., et al, 2016):



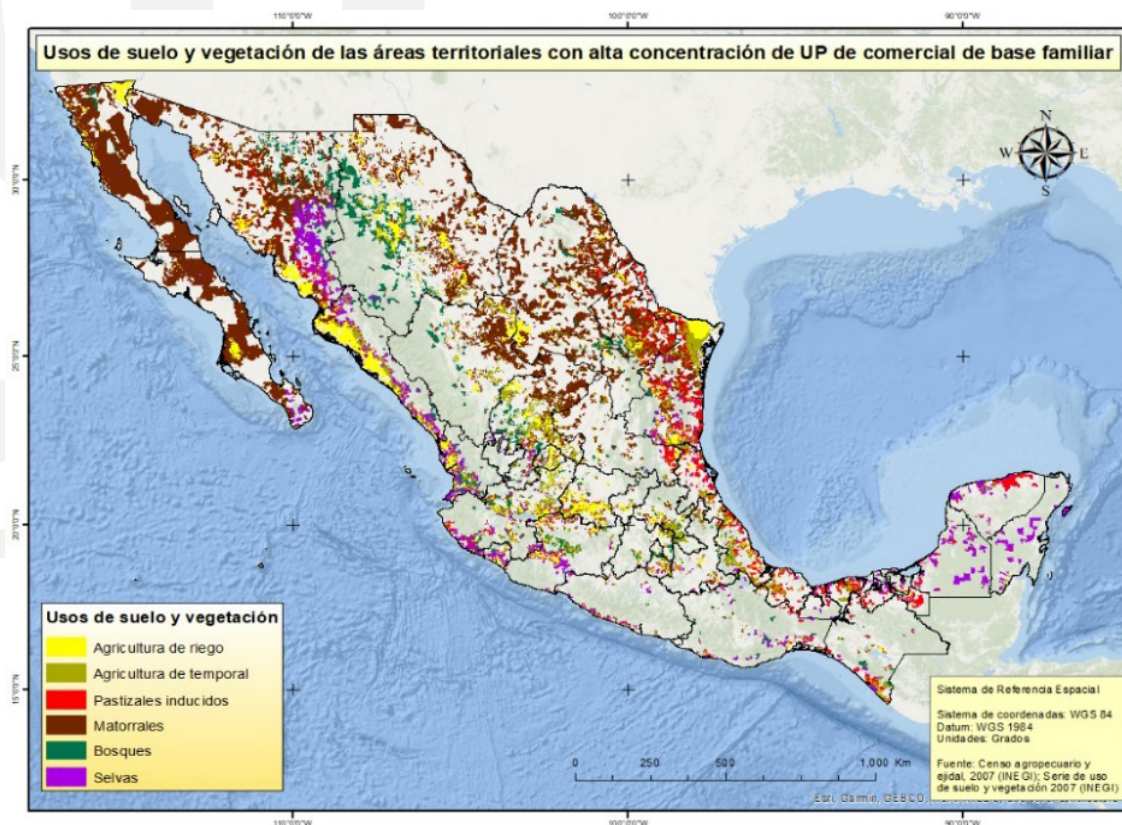
Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016.

Como se muestra en el mapa anterior, los agroecosistemas de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia son principalmente de bosque, selva, pastizales inducidos y matorrales, con uso de suelo mayoritariamente de agricultura de temporal; del total de cada uno de los recursos y uso de suelo mencionados, los territorios de subsistencia poseen el 84.6%, 77.9%, 67.0%, 38.8% y 58.9% respectivamente (esos porcentajes superan de manera significativa el 20.4% que poseen de agricultura de riego). Los porcentajes mencionados se muestran en el cuadro siguiente (Acosta J., L. B., et al, 2016):

Participación de UP predominante por recurso (AGEB Rural)			
Sistema productivo y tipo de vegetación	Subsistencia	Comerciales	Empresariales
Agricultura de temporal	58.9%	39.6%	1.5%
Agricultura de riego	20.4%	74.6%	5.0%
Pastizales inducidos	67.0%	31.3%	1.7%
Bosques	84.6%	15.0%	0.5%
Selvas	77.9%	20.8%	1.3%
Matorrales	38.8%	59.1%	2.1%
Suma <sup>1</sup>	61.4%	36.9%	1.7%

Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016.

Con el mismo protocolo de caracterización por cobertura vegetal y uso del suelo de los territorios en que predominan las unidades de producción **comerciales de base familiar**, se generó el mapa que muestra la localización de dichos territorios:



Fuente: Acosta J., L. B., et al, 2016

Como se muestra en el mapa anterior, los agroecosistemas de los territorios en que predominan las unidades de producción comerciales de base familiar, son principalmente de matorrales, con uso de suelo mayoritariamente de agricultura de riego; del total del recurso y uso de suelo mencionados, dichos territorios poseen el 59.1% y 74.6% respectivamente; también, como puede observarse, los sistemas de producción agropecuaria de los territorios en que predominan las unidades de producción comerciales de base familiar, se localizan en las planicies costeras y áreas del altiplano central donde se encuentran los grandes distritos y unidades de riego del país.

Debe destacarse que la caracterización por cobertura vegetal y uso del suelo es un resultado de la geolocalización inicial de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia y de aquellos en que predominan las unidades de producción comerciales de base familiar, y no a la inversa, lo que permite que la plataforma geomática – además de las capas de información referidas – pueda incluir otras capas de información geográfica e indicadores derivados para caracterizar, tipificar, focalizar y priorizar cualquier territorio en función de los criterios y parámetros que se diseñen y establezcan para la orientación de políticas públicas específicas, como la de atención a territorios no autosuficientes en maíz y/o frijol, que es el caso que nos ocupa.

#### 6. Identificación de territorios no autosuficientes en maíz y/o frijol

A partir del protocolo para la localización de territorios por estratos con predominancia de UPS, de UPCbF y de UPE, y aplicando criterios de geolocalización inteligente, se estableció la agregación de territorios de acuerdo a determinadas variables e indicadores que conformaron los ejes de política pública siguientes:

- a. No autosuficiencia en maíz y/o frijol;
- b. Sustentabilidad;
- c. Competitividad; y
- d. Vulnerabilidad al cambio climático.

El eje de política “A. No autosuficiencia en maíz y/o frijol” es el de interés en esta propuesta, por lo que será el único para el que se desarrollen los indicadores pertinentes; los otros tres ejes de política pública se tendrán como referencia para la caracterización general de los territorios identificados, caracterizados, tipificados, focalizados y priorizados como “no autosuficientes en maíz y/o frijol” en la profundización del presente planteamiento.

**Autosuficiencia local de maíz y frijol.** La autosuficiencia local fue obtenida como el balance positivo entre la producción de maíz y frijol respecto al consumo per cápita multiplicado por la población en cada territorio con predominancia de los diferentes tipos de unidades de producción (AGEB Rural). Para obtener este balance referido a la temporalidad del censo agropecuario, se utilizó **la interpolación de los datos de población** a nivel localidad resultantes del promedio del Censo Poblacional 2005 y el Censo de

Población y Vivienda 2010 (que ubica su estimación a mediados de 2007) y, de acuerdo con el tamaño de la localidad, se asignó un valor de consumo promedio anual de maíz y frijol de acuerdo con García-Urigüen (2012) del que se obtuvo el consumo promedio anual de cada localidad a partir de su producción respecto al total de la población de las localidades inscritas en cada territorio (AGEB Rural).

Estos valores, como datos puntuales, se agregaron a las AGEB rurales y se restaron a los datos de producción de maíz y frijol obtenidos del Censo Agropecuario 2007 para determinar tres posibles condiciones: 1) **autosuficiencia**, para aquellas AGEB Rurales en las cuales el resultado de la sustracción fue positivo; 2) **no autosuficiente**, en aquellas que hayan obtenido un resultado negativo y; 3) **sin reporte**, para aquellas AGEB Rurales donde no hay reporte de los cultivos. Los resultados se agruparon de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Territorios autosuficientes en maíz y frijol
- Territorios no autosuficientes en maíz y frijol
- Sin reporte

Los datos desagregados<sup>9</sup> de Unidades de Producción y las superficies de cobertura vegetal que reporta el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 para la clasificación antes referida para los territorios por tipos de Unidades de Producción, son los siguientes:

Tipologías	Total de UP	Superficie (hectáreas)		
		Matorral	Bosques	Selvas
<b>Suma</b>	<b>5,892,593</b>	<b>24,003,554</b>	<b>29,188,307</b>	<b>25,851,477</b>
<b>Autosuficientes</b>	<b>3,458,774</b>	<b>12,928,980</b>	<b>16,672,029</b>	<b>17,008,353</b>
<b>No autosuficientes</b>	<b>2,418,607</b>	<b>9,324,516</b>	<b>11,522,554</b>	<b>8,579,579</b>
<b>Sin reporte</b>	<b>15,212</b>	<b>1,750,058</b>	<b>993,724</b>	<b>263,545</b>

Fuente: Acosta J., L.B. 2023

Los algoritmos aplicados a los datos censales incluyen territorios en que existe el cultivo de maíz, pero no el de frijol; existe el cultivo de frijol pero no el de maíz, y con respecto a la existencia en campo de ambos cultivos (y su producto) la condición de ser autosuficientes o no para los diferentes tipos de territorios (de subsistencia y comerciales de base familiar) se obtienen resultados que – más de ser exactos – son aproximaciones que reflejan de manera verosímil su situación en el medio rural. Estas cifras se muestran en el cuadro siguiente:

Superficie de la cobertura vegetal por tipo de territorio con maíz y frijol				
Condición de Autosuficiencia y No Autosuficiencia en Maíz y/o Frijol	Total de UP	Superficie (hectáreas)		
		Matorral	Bosques	Selvas
<b>Estrato 1</b>	<b>2,859,339</b>	<b>7,822,020</b>	<b>18,002,762</b>	<b>13,190,465</b>
<b>Estrato 2</b>	<b>1,401,240</b>	<b>10,611,616</b>	<b>2,713,307</b>	<b>3,324,273</b>
<b>Suma</b>	<b>4,260,579</b>	<b>18,433,635</b>	<b>20,716,070</b>	<b>16,514,738</b>
<b>Nacional</b>	<b>5,892,265</b>	<b>23,977,129</b>	<b>29,177,097</b>	<b>25,847,463</b>

Fuente: Acosta J., L.B. 2023

Del total de territorios identificados y caracterizados como productores de maíz y/o frijol a nivel nacional, en los que se cuantifica su condición de autosuficiencia o no autosuficiencia de estos productos agrícolas respecto a la población local, representan proporciones que van del 64 al 77% de la cobertura de selvas, matorrales y bosques del total cuantificado por el procesamiento de las imágenes satelitales de la Serie IV de vegetación y uso del suelo 2007, que se consideró la apropiada por su referencia vis a vis con la del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Tales proporciones se muestran a continuación:

Participación de la superficie de la cobertura vegetal por tipo de territorio según condición de autosuficiencia de maíz y frijol				
Condición de Autosuficiencia y No Autosuficiencia en Maíz y/o Frijol	Total de UP	Participación en la cobertura vegetal		
		Matorral	Bosques	Selvas
Territorios con maíz y frijol/Nacional	72%	77%	71%	64%
No autosuficientes/Territorios MyF	57%	51%	56%	52%
Autosuficientes/Territorios MyF	43%	49%	44%	48%

Fuente: Acosta J., L.B. 2023

Por otra parte, aunque se sabe del proceso de atomización parcelaria de la posesión de la tierra en los sectores social y privado, si tomamos las cifras reportadas por los censos de población 1990, 2000, 2010 y 2020 respecto al **número de unidades de producción** por tipos de territorios estimadas con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007, se observa que el número de habitantes promedio por unidad de producción y tipo de territorio casi se duplica en los no autosuficientes y la diferencia entre ambos se amplía de uno a dos promedio por unidad de producción en los territorios no autosuficientes respecto a los autosuficientes en maíz y/o frijol. Ver cuadro siguiente:

Tipologías	Total de UP	Habitantes/Unidad de Producción			
		1990	2000	2010	2020
Suma	5,892,593	3.3	3.7	4.3	5.3
Autosuficientes	3,458,774	2.8	3.1	3.4	4.4
No autosuficientes	2,418,607	3.9	4.6	5.6	6.5

Fuente: Acosta J., L.B. 2023

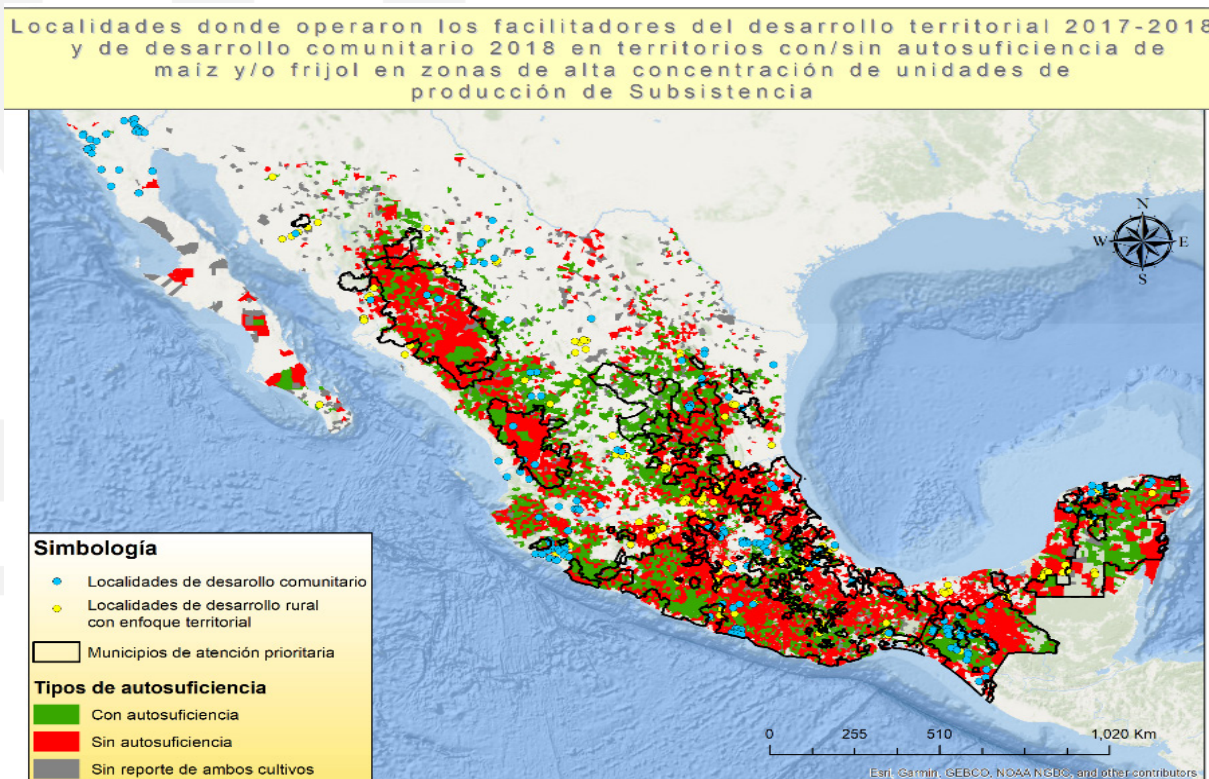
Si la geolocalización de los territorios identificados y caracterizados como se ha señalado antes, se focalizan en los municipios que se han declarado con “Zonas de atención prioritaria” y se amplía la tipología a los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia, las comerciales de base familiar, las empresariales y las mixtas (que resultan de la intersección de comerciales de base familiar con empresariales) las cifras son las siguientes:

Municipios de atención prioritaria					
Autosuficiencia de Maíz y/o Frijol	Tipos de territorios prioritarios por predominancia de UP				
	Subsistencia (UP)	Comercial BF (UP)	Empresarial (UP)	Mixto (UP)	Suma (UP)
Con autosuficiencia	673,591	51,383	996	1,208	727,178
Sin autosuficiencia	1,870,592	214,642	6,976	7,078	2,099,288
Sin reporte	20,993	1,837	7	19	22,856
Suma	2,565,176	267,862	7,979	8,305	2,849,322

Fuente: Acosta J., L.B. 2023

Como puede observarse de la comparación de los cuadros (denominados “Municipios de atención prioritaria” y de “Tipologías”) anteriores, el total de unidades de producción con maíz y/o frijol se reduce de 5.9 millones a 2.8 y, en particular, la suma de las unidades de producción que se localizan en territorios caracterizados como no autosuficientes en maíz y/o frijol sólo disminuye de 2.4 a 2.1 millones de unidades de producción, mientras que las localizadas en territorios autosuficientes lo hacen de 3.5 a 0.7 millones de unidades de producción; esta significativa diferencia en los rangos de las cifras señaladas por tipo de territorio, se explica por las características de otras dimensiones de la pobreza (de ingreso, alimentaria, de capitalización) que se introducen al definir las “Zonas de atención prioritaria”, por lo que resulta consecuente que las unidades de producción priorizadas en territorios autosuficientes en maíz y/o frijol se reduzcan en 2.8 millones respecto a las focalizadas.

La evidencia anterior, permite proponer que la política pública de autosuficiencia alimentaria local en maíz y/o frijol se focalice en los territorios con predominancia de unidades de producción de subsistencia que no son autosuficientes en maíz y/o frijol, y con prioridad en los de pobreza extrema y de mayor marginación, como se muestra en el mapa siguiente:



Fuente: Acosta J., L.B. 2023



Es notable que los territorios no autosuficientes en maíz y/o frijol (en rojo) primero focalizados y ahora priorizados se localizan en las zonas serranas y selváticas del país, situación y condición que son congruentes con la georreferenciación de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia, como se mostró en el apartado “5. Caracterización de los territorios rurales con base en el uso y destino de su producción”.

### 7. Perfil de la política pública de autosuficiencia alimentaria local con prioridad en maíz y frijol

Se ha mostrado la extensa cobertura geográfica de los territorios en que predominan las unidades de producción de subsistencia que no son autosuficientes en maíz y/o frijol, en función de la caracterización y tipología por el uso y destino de su producción en los territorios rurales en que se localizan; la vegetación y uso del suelo dominantes que conforman agroecosistemas complejos en esos territorios de diverso pero frágil equilibrio ecológico en selvas, bosques y matorrales; la evidencia de una (aparente) autosuficiencia nacional de maíz blanco, contradicha por las funciones y acciones de Segalmex-DICONSA al tener que distribuir alimentos básicos (procesados o no procesados, como el maíz blanco en grano y en harina) a través de 24,387 tiendas comunitarias en estas zonas marginadas del país, y la confusión en los instrumentos de política pública pertinentes, inducida por el término de “autosuficiencia” en el marco conceptual de la seguridad y la soberanía alimentarias.

Lo anterior fundamenta la importancia y alcance de diseñar y precisar una política pública que atienda el complejo alimentario rural en los territorios prioritarios de esta propuesta; inicia por señalar la amplia y profunda afectación de las acciones de las autoridades sectoriales, pero sobre todo por la inconsecuencia y omisión de las acciones de la administración pública federal (actual y anteriores) sobre – por lo menos – dos millones de jefes(as) de unidades de producción en el medio rural, y que repercuten en alrededor de 12 millones de sus habitantes, que son los pobres de los pobres del país.

La potencial población objetivo antes indicada de dos millones de jefes(as) de unidades de producción, se inscribe en aproximadamente 10,000 territorios (AGEB Rurales) en los que, no necesariamente todos al mismo tiempo, deben atenderse con acciones integrales que apliquen y/o recuperen los saberes locales en el manejo de agroecosistemas diversos y complejos en que dominan bosques, selvas, matorrales y pastizales inducidos bajo el marco conceptual de la soberanía alimentaria, en los términos de manejo de los recursos naturales y sistemas productivos planteados – en lo fundamental - por Vía Campesina.

El perfil de esta contrapropuesta a la política pública de autosuficiencia alimentaria 2019-2024, se esboza en los cuatro puntos siguientes:

- Por las características del entorno natural de bosques, selvas y matorrales en que se localizan los territorios focalizados y priorizados, se deberá diseñar y realizar un amplio y detallado programa de formación de formadores en métodos

participativos para actuar en los ámbitos agroecosistémico y económico; en el ámbito agroecosistémico, con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales con Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS) y, en el económico, mediante el protocolo para la Evaluación Participativa de la Ventaja Competitiva (Participatory Appraisal of Competitive Advantage, PACA). En ambos protocolos participan de manera preponderante los productores, pero también los prestadores de servicios, los agentes públicos y privados, y las instituciones que determinan el desarrollo local desde los puntos de vista de la sustentabilidad y de la competitividad. Estos procesos participativos posibilitan:

- Centrarse en la producción local de alimentos y valorizar la función social de sus productores
  - Diseñar, construir y desarrollar sistemas alimentarios locales
  - Gestionar el conocimiento científico-tecnológico y los saberes tradicionales de los habitantes del territorio, y
  - Conjugar las habilidades locales con las innovaciones tecnológicas y científicas en el manejo de los recursos naturales y los sistemas productivos, con respeto y cuidado del medio ambiente.
- En la convocatoria para ejecutar los protocolos participativos (desde la diagnosis local hasta la operación de las intervenciones programadas) se considera importante y necesaria la colaboración de Organizaciones Sociales, Privadas y Públicas especializadas en fomentar, conducir y operar dichas intervenciones bajo las propiedades, criterios y atención a los factores críticos de la sustentabilidad, así como realizar la construcción de los elementos e interacciones sistémicas de los agentes e instituciones necesarias para el desarrollo de la competitividad, ambos con enfoque territorial.
  - Para el diseño de los instrumentos y la planeación estratégica de la política pública de autosuficiencia alimentaria local con prioridad en maíz y/o frijol, se dispone de una herramienta potente y robusta que ha permitido identificar, localizar, caracterizar, tipificar, focalizar y priorizar los territorios no autosuficientes en maíz y/o frijol; esta plataforma geomática contiene información censal (de población, agropecuaria y ejidal) y de registros administrativos georreferenciada, así como información derivada de las diversas series de uso del suelo y vegetación, que – a partir de focalizar los territorios de interés para esta propuesta - permitirán priorizar los territorios para la programación de las acciones correspondientes.
  - El “Programa de Autosuficiencia Alimentaria Local” con prioridad en maíz y frijol deberá disponer de recursos federales autorizados en el Presupuesto de Egresos de la Federación, por lo que se formulará bajo la visión de Gestión para Resultados, por medio de la cual se construirá la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR) y los respectivos indicadores del Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) para darle transparencia y rendición de cuentas en su operación.

## Referencias citadas

- Acosta J., L. B., Galeana P., M., Jiménez O., D. y Sánchez A., J. Enfoque Territorial para el Desarrollo de la Agricultura Familiar. FAO-Facultad de Economía UNAM. 2016. Aportación de un capítulo por los despachos: Agroanálisis para el Desarrollo Agropecuario y Rural Sustentable, A.C. y Geo Redes para el Desarrollo Económico y Social A.C.
- Acosta J., L. B., Galeana P., M., Jiménez O., D. y Sánchez A., J. Desarrollo rural sustentable y competitivo con enfoque territorial en México. Seminario sobre Políticas y Planificación para el Desarrollo Territorial: desafíos de implementación y aportes de la prospectiva. Comisión Económica para América Latina. Santiago de Chile, 19-21 de noviembre de 2019.
- Acosta J., L.B. (2023). Autosuficiencia alimentaria local. Conferencia magistral presentada el 11 de marzo de 2023. Diplomado Multidisciplinario en Innovación y Liderazgo del Sector Rural en el Siglo XXI. MÓDULO V. Seguridad alimentaria y nutricional en México: problemática, retos y oportunidades, Autosuficiencia alimentaria local y el Futuro de las organizaciones civiles. Convenio de colaboración Confederación Nacional Campesina (CNC)-Universidad de la Innovación y del Conocimiento (UNINNCO). Grabada en las plataformas Zoom y Facebook.
- ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. (DICONSA), para el ejercicio fiscal 2018. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 2017.
- Chayanov Alexander. The Theory of Peasant Co-operatives. 1991. Translated by David Wedgwood Benn. Introduction by Viktor Danilov. Ohio State University Press. Columbus.
- DOF: 29/11/2021. DECRETO por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2022.
- Entrena Durán, Francisco. Globalización, Identidad Social y Hábitos Alimentarios. Revista de Ciencias Sociales (Cr), vol. I, núm. 119, 2008, pp. 27-38. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. (Citada por)
- European Coordination Via Campesina. ¡Soberanía Alimentaria, Ya! ECVC. Rue de la Sablonniere 18, 1000 Bruxelles, Belgium. 2018.
- FAO. Seguridad y soberanía alimentaria (Documento base para discusión). 2013.
- García-Urigüen, P (2012). La alimentación de los mexicanos: cambios sociales y económicos, y su impacto en los hábitos alimenticios. CANACINTRA, México.
- Guerrero-Ortiz, P.L., Palacio-Muñoz, V.H., Leos-Rodríguez, J.A. & Ocampo-Ledesma, J.G. (2021). “Precios de Garantía en México (2019-2020): diseño e implementación de política agrícola”. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 21(2) 121-141, <https://doi.org/10.7201/earn.2021.02.06>.
- Nyeléni, 2007 (Food Secure Canada, 2012), “The Six Pillars of Food Sovereignty”, citado en: FAO. Seguridad y soberanía alimentaria (Documento base para discusión). 2013.

Reyes Santiago, E., Bautista Mayorga, F., & García Salazar, J. A. (2022). Análisis del Mercado de maíz en México desde una perspectiva de precios. *Acta Universitaria* 32, e3265. doi. <http://doi.org/10.15174.au.2022.3265>.

SADER-SIAP. Elaboración propia con base en las “Hojas de balance Disponibilidad-Consumo de maíz blanco y de maíz amarillo” del período 2017-2022.

Presidencia de la República. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México. 2019.

### Notas al final

1 Software de sistemas de información geográfica, procesadores de imágenes satelitales y manejadores de bases de datos.

2 <https://www.gob.mx/agricultura/acciones-y-programas/programas-de-la-secretaria-de-agricultura-y-desarrollo-rural-2023>

3 <http://www.diconsa.gob.mx/tf/directoriotiendas.html>

4 <https://www.gob.mx/canastabasica>. En la página se asienta que “El Gobierno de México tiene la responsabilidad de garantizar la seguridad alimentaria. En dicho sentido surge la iniciativa de incrementar la canasta básica de 23 a 40 productos de primera necesidad que estarán siempre disponibles en las 27 mil (sic) tiendas comunitarias de SEGALMEX. Estas tiendas se ubican en localidades de alta o muy alta marginación, con un rango de población de entre 200 y 14 mil 999 habitantes”.

5 Aunque no se especifica el término “no blanco”, se piensa que más que referirse de manera exclusiva al maíz amarillo de importación, incluye a las razas y variedades de maíz autóctonas o endémicas (amarillos, azules y rojos) de diferentes regiones del país.

6 Chayanov lo presenta en los términos siguientes: “Cuanto mayor sea la proporción de dependientes respecto a los trabajadores en un hogar (unidad de producción de subsistencia), más duro tendrán que trabajar los campesinos. Chayanov propuso que los campesinos trabajarían tan duro como necesitaran para satisfacer sus necesidades de subsistencia, pero no tenían ningún incentivo más allá de esas necesidades y, por lo tanto, disminuirían el ritmo y dejarían de trabajar una vez que se cubrieran dichas necesidades. El principio, que se llama el principio de equilibrio “consumo-trabajo”, es, por lo tanto, que el trabajo aumentará hasta que satisfaga (equilibre) las necesidades (consumo) del hogar.”

7 SADER-SIAP. Elaboración propia con base en las “Hojas de balance Disponibilidad-Consumo de maíz blanco y de maíz amarillo” del período 2017-2022.

8 El trabajo de análisis estadístico y espacial sobre las bases de datos fue realizado con los softwares Stata 13 y ArcGis 10.2. Se derivaron tres grupos de bases de datos conformadas por variables para la identificación y localización de UPS, UPCbF y UPE, que son el objeto de la política pública diferenciada, utilizando la información específica de su contexto territorial.

9 La desagregación de las superficies de cobertura vegetal se estimó con base en la participación porcentual por tipo de unidades de producción de los Estratos 1 y 2 (UPS y UPCbF, respectivamente).

## La propuesta de la Empresa Social en el contexto de la nueva ruralidad: una nueva dimensión del Capitalismo

### The proposal of the Social Enterprise in the context of the new rurality: a new dimension of Capitalism

Monroy Ceseña, Marco Antonio

Universidad Autónoma de Baja California Sur  
monroy@uabcs.mx

#### Resumen

Este capítulo tiene por objetivo documentar las experiencias, desafíos y lecciones de éxito de la propuesta de la Empresa Social en el ámbito rural como instrumento para impulsar el bienestar social de las comunidades en el contexto de la nueva ruralidad. La investigación presenta cuatro casos de estudio de emprendimientos sociales innovadores a través del ejercicio del modelo de Empresa Social en entornos que abordan patologías sociales específicas y que buscan hacer frente a la pobreza. Previo al desarrollo del caso, se realiza un análisis crítico contextual a la problemática a abordar, y posteriormente, se identifican los factores claves de éxito. De los casos de estudio analizados, se identificaron cuatro componentes claves de éxito: 1) la capacidad de adaptación de los emprendimientos sociales a los mecanismos del mercado; 2) la sostenibilidad financiera y económica de las empresas; 3) las fortalezas del trabajo colaborativo y propiedad colectiva de los bienes comunes; y 4) la solidaridad, confianza, responsabilidad y compromiso entre los actores del modelo en beneficio del bien común.

#### Palabras clave

Empresa Social; Capitalismo; Emprendimiento Social Innovador; nueva ruralidad; y economía social y solidaria.

#### Abstract

The objective of this chapter is to document the experiences, challenges and lessons of success of the Social Enterprise proposal in rural areas as an instrument to promote the social welfare of communities in the context of the new rurality. The research presents

four case studies of innovative social enterprises through the exercise of the Social Enterprise model in environments that address specific social pathologies and seek to address poverty. Prior to the development of the case, a critical contextual analysis of the problem to be addressed is carried out, and subsequently, the key success factors are identified. From the case studies analyzed, four key components of success were identified: 1) the ability of social enterprises to adapt to market mechanisms; 2) the financial and economic sustainability of the enterprises; 3) the strengths of collaborative work and collective ownership of common goods; and 4) solidarity, trust, responsibility and commitment among the actors in the model for the benefit of the common good.

### Introducción

La Empresa Social, incrustada como motor de crecimiento de las economías, ha sido de gran ayuda para la defensa de los derechos humanos a nivel global. Desde garantizar el trabajo mediante el aumento de la productividad, hasta la defensa de la libertad en las mujeres. Así también, estas unidades de negocio, han contribuido a la sostenibilidad del medio ambiente, la inclusión de los grupos vulnerables y, en general, para contribuir en la resolución de problemas sociales, potenciando las oportunidades de negocio en un entorno globalizado altamente competitivo.

El desarrollo sustentable e inclusivo de los espacios rurales en el México moderno, representa grandes desafíos y requerimientos, así como un gran potencial y oportunidades con una diversidad de recursos naturales en condiciones de vigorizar las economías rurales.

Una de las metas más ambiciosas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, propuestas por la ONU el año 2000, se centra en el hambre cero: “poner fin a la pobreza, al hambre, lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible”. El compromiso es ofrecer un mínimo de seguridad social para todos y construir una sociedad más justa, inclusiva y equitativa bajo el desafío que representan los principios utilitaristas que margina los aspectos sociales y compromete la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales.

Si bien, la pobreza aparenta ser una condición inherente a ciertos grupos humanos, nadie está condenado a vivir en la pobreza y marginación. Ciertamente, no todo es una cuestión de actitud; hacen falta instrumentos de cambio en una sociedad sustentada en la igualdad y equidad con objetivos sociales que ayuden a crear una economía inclusiva, sustentable, fuerte y social.

En la actualidad, el emprendimiento social se está convirtiendo en una tendencia de orden global, dando pie a un ecosistema cada vez más amplio de empresas y pensadores líderes que reconocen la necesidad de unir los negocios con la sociedad en el estado de mayor creación de valor compartido que la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) puede crear: la Empresa Social.

La Empresa Social es una nueva forma de hacer negocios que busca obtener utilidades mediante la búsqueda de soluciones a los problemas sociales o medioambientales.

En este sentido, con el ascenso de la globalización, surgen nuevas propuestas que sugieren adoptar medidas estratégicas ante la nueva reconfiguración del espacio rural (nueva ruralidad), ajustado a los mecanismos del mercado, y que, paralelamente, se diseñen sistemas productivos que sean capaces de integrar la creación de valor social a la creación de valor económico como estrategia de negocio.

La idea no se centra en derrocar al capitalismo, sino en desarrollar el concepto de emprendimiento social e innovador en las bases de su mecanismo como una extensión complementaria, potenciando sus fuerzas y limitando los daños del mercado, creando unidades productivas guiadas por criterios de política social, bajo el entendido de que existen formas distintas de “hacer economía”, al derrumbar la idea de que el interés propio y la maximización de las riquezas forman parte del orden natural, sino que son constructos socialmente contruidos. Sería entonces, en la versión de Yunus (2011), “una nueva dimensión del capitalismo para atender las necesidades más acuciantes de la sociedad”.

Este documento tiene como objetivo documentar las experiencias y lecciones de éxito de la propuesta de la Empresa Social en el ámbito rural como instrumento para impulsar el bienestar social de las comunidades en el contexto de la nueva ruralidad.

## Metodología

Para conocer y comprender las formas en las que opera la Empresa Social en su propuesta para crear empresas que ayuden a resolver problemas sociales, se utilizó como método de investigación los casos de estudio. Este método pretende examinar diversas temáticas, proyectos y organizaciones que han emprendido ideas de negocio con un sentido social, así como mostrar la experiencia exitosa realizada por un grupo líder de emprendedores y las lecciones aprendidas en este proceso.

La información documentada procede de diversas experiencias empresariales, de historias que ilustran el talento y la creatividad de los seres humanos ante la adversidad con las evidencias que apoyan la información.

Este estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo con objetivos de tipo descriptivo, sustentado sobre una base crítica de la temática abordada.

## Marco conceptual

### El emprendimiento social e innovador y otros conceptos claves

En este primer apartado, se aborda la definición de conceptos o términos que son claves del emprendimiento social e innovador para la comprensión del presente estudio.

- **El emprendedor.** El emprendedor es un ente generador de cambio económico que se caracteriza por su factor creativo en el proceso económico, su aportación de ideas y su capacidad de percepción y explotación de oportunidades mediante

nuevas combinaciones a través de un proceso de innovación (Schumpeter, 1934). Es así mismo, aquel capaz de lograr un impacto social y económico basado en la innovación y el uso de herramientas creativas.

- **El emprendedor social.** El emprendedor social es aquella persona o grupo de personas que afronta retos dirigidos a provocar un cambio social en varios campos, incluidos la educación, la salud, el medioambiente y el desarrollo empresarial. El emprendedor social se ocupa en modificar sistemas que crean pobreza, destrucción ambiental, marginación o cualquier otra causa de afectación social mediante métodos comerciales que superan las prácticas tradicionales mediante el ingenio e innovación.
- **El emprendimiento social.** La definición de emprendimiento social se concreta en el acto de iniciar el proyecto social emprendedor. El emprendimiento social ocupa un punto medio entre la filantropía<sup>1</sup> y el interés de base económica<sup>2</sup>. Su *core* estratégico (misión, visión y valores) opera sobre bases sociales. Actúa en términos de un problema que necesita emprendimiento para su solución apoyado en las herramientas de gestión empresarial para crear valor económico para su sostenibilidad financiera<sup>3</sup> y económica<sup>4</sup>. Esta forma de organización tiene empleados y voluntarios y vende productos o servicios al precio de mercado o a los intereses de sus estrategias sociales.
- **La Empresa Social.** La Empresa Social es una variante del emprendimiento social cuyo propósito es consumir un impacto social específico, pero utiliza el mecanismo de mercado y una actividad empresarial financieramente viable para hacerlo. La Empresa Social, a diferencia de la empresa tradicional, busca un impacto social, no la aventura empresarial. En concreto, una Empresa Social es un negocio en toda la extensión de la palabra, pero que persigue acabar con un problema social. Según Yunus (2011), existen dos tipos de empresas sociales:

**La Tipo 1.** “Es una compañía sin pérdidas ni dividendos, con un objetivo social”, es decir, una organización con propietarios que busca su sostenibilidad financiera pero que no recibirán ninguna remuneración económica, que realiza una actividad económica para atender una necesidad social y cuyos posibles beneficios se reinvertirán en la compañía.

**La Tipo 2.** Es una empresa con fines de lucro cuyos esfuerzos se canalizan en resolver un problema social.

1 Acto dirigido a provocar un bien en las personas de manera desinteresada, y que dejan en segundo plano el objetivo económico con un sentimiento de empatía hacia el grupo de interés.

2 En esta forma de emprendimiento, los clientes representan los voluntarios del emprendimiento filantrópico. Los primeros pagan por un producto o servicio y su objetivo se mueve sobre la maximización del beneficio.

3 La sostenibilidad financiera consiste en generar los suficientes ingresos para las necesidades de crecimiento y desarrollo de la empresa.

4 La sostenibilidad económica es uno de los pilares de las dimensiones de la sustentabilidad donde la búsqueda del beneficio económico se complementa con el correcto uso de los recursos naturales.



En ambos tipos de empresas prevalecen las buenas prácticas para el cuidado del medioambiente y la inclusión de criterios laborales justos.

- **Innovación social.** La innovación social es la forma de satisfacer necesidades sociales que no han sido atendidas por el mercado o sector público, dispuesta a resolver los retos de la sociedad, capacitando a los ciudadanos para la solución de estas problemáticas mediante una red de colaboración (Comisión Europea, 2010, citado por Innova, 2021).

La innovación social es una nueva manera de pensar, de resolver los desafíos de la sociedad más justo, productivo, sustentable que las formas tradicionales para la solución de problemas, y que genera valor para la sociedad.

- **Emprendimiento social e innovador.** Martínez y Dutrénit (2018) definen el emprendimiento social innovador como un conjunto de actividades empresariales y no empresariales, llevadas a cabo por un emprendedor(a) social u organización, mediante las cuales se identifica una necesidad social y se generan ideas y soluciones innovadoras para cada contexto. La rentabilidad económica es un medio para lograr la sostenibilidad tanto de los resultados, como del emprendedor(a) social y de la organización.

### Las oportunidades de la nueva ruralidad

Los espacios rurales de México han sufrido transformaciones durante las últimas décadas que han dado lugar a una nueva ruralidad: 1) el derrumbe de la frontera de lo rural y urbano dominado en su origen en el mundo capitalista hasta la llegada de la globalización; 2) la urbanización del campo con actividades económicas que antes eran exclusivas del espacio urbano; 3) los ingresos de origen no agrícola empiezan a tener mayor peso en la economía familiar; 4) las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) empiezan a formar parte de la vida cotidiana de los habitantes de las zonas rurales; 5); el papel que juegan los actores locales en la revalorización de los espacios rurales; y 6) la autonomía y autosuficiencia de las comunidades

La *nueva ruralidad* es un enfoque que ha cobrado fuerza en el ambiente académico durante los últimos años, desde el cual se plantea la realidad rural en el marco de la globalización, “entendida como la suma de procesos económicos y socioculturales que atraviesan las identidades de las familias campesinas y revaloran su posición en el mercado y dentro del territorio antes demarcado como rural” (Cruz, 2017).

Lo anterior, permite ver al campo como un espacio territorial de oportunidades que permite superar la visión dicotómica de lo rural y lo urbano como factor de desarrollo, y gestionar los espacios para su aprovechamiento sustentable a través de su dimensión patrimonial natural y de la riqueza de su diversidad cultural.

En este nuevo contexto, el emprendimiento social y la innovación adquiere relevancia como fórmula para construir una nueva ruralidad en el siglo XXI, que permita potenciar las oportunidades y la atención de los problemas multidimensionales que desde antaño han limitado el desarrollo de las comunidades rurales en México.

## Casos de estudio

### 1. El estudio de caso del proyecto “Abraza la Tierra” en España

#### 1.1 Desagrarización y cambo rural: análisis crítico contextual

El proceso de internalización de la economía mundial impulsó a la transición de una sociedad agraria a una sociedad rural más diversificada, caracterizada por la pérdida de centralidad de la agricultura y la presencia de actividades económicas del sector secundario y terciario. A este proceso se le conoce como desagrarización.

La desagrarización se entiende como “la disminución progresiva de la contribución de las actividades agrícolas a la generación de ingreso en el medio rural” (Escalante *et al.*, 2008: 89; Bryceson, 1996: 99, citado por De Grammont, 2009), no tanto por la desaparición de las actividades del campo (como puede suponerse), sino por el aumento progresivo del crecimiento de los ingresos de otras fuentes de origen no agropecuario en los hogares rurales.

Lo anterior, no significa la destrucción del mundo agrario, al contrario: éste tendría que ser el mecanismo de ignición de la fuerza productiva y tecnológica de las comunidades rurales, en respuesta a las problemáticas que ahí se gestan.

Bryceson (1996), citada por Bryceson (2000), define la desagrarización como un proceso a largo plazo de: (1) ajuste ocupacional, (2) reorientación de generación de ingresos, (3) identificación social, y (4) reubicación espacial de los habitantes rurales lejos de los modos de vida estrictamente agrarios.

La desagrarización es un fenómeno de orden global que experimentan las poblaciones rurales, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, y que suele acompañarse por periodos de estancamiento productivo de la actividad agropecuaria y por políticas públicas que favorecen al actual proceso de acumulación de riquezas, reflejado en una profunda heterogeneidad económica y social en el campo.

A continuación, se muestra un estudio de caso que aborda la problemática de la desagrarización y sus estrategias para atenuar sus efectos, citado por Cejudo y Cañete (2022, p. 189-192) en Sili y Martín (2022), del proyecto de cooperación interregional “Abraza la tierra” en la revitalización de comarcas rurales.

#### 1.2 Desarrollo del caso de estudio.

En España, en los últimos 70 años se ha presentado un proceso de despoblación resultado de la desagrarización y que afecta esencialmente a los territorios marginales, aislados, distantes de los centros y ejes de actividad.

La desagrarización, motor del proceso, provocó un vaciamiento de los asentamientos rurales. Así también, para el cambio generacional, la ausencia de mujeres en las comunidades acentuaba la problemática entre más pequeño era el municipio. En el mismo sentido, la tasa de vejez de las áreas rurales (10 años por encima del promedio nacional) agudizaba el problema al restar fuerza productiva al campo.

La experiencia que aquí se muestra se desarrolló en más de 50 pueblos en la región de Castilla y León para abordar uno de los desafíos más importantes de la actualidad europea: el despoblamiento de las comunidades rurales.

En respuesta a la problemática, “Abraza la Tierra”, un proyecto de cooperación interregional en el que participan 19 Grupos de Acción Local (GAL) desde el año 2004, viene trabajando en la revitalización de comarcas rurales, aplicando metodologías participativas adaptadas a cada realidad zonal para facilitar el arribo y la integración de nuevos pobladores emprendedores a las zonas rurales.

La iniciativa representaba una invitación para la reinserción de nuevos pobladores a las comunidades rurales. La asistencia es llevada a cabo por una red de oficinas cuya función es informar, asesorar y prestar apoyo al nuevo poblador emprendedor, tanto en su adaptación al nuevo sitio como en el desarrollo de su propuesta emprendedora.

Los resultados y lecciones aprendidas de la iniciativa señalan un incremento en el tamaño de la población de las comunidades rurales que, en algunos casos, con la llegada de nuevos vecinos esta llegó a duplicarse. Este cambio generó un clima de optimismo que aumentó la autoestima de los pobladores y con ello sus esperanzas de futuro en una estrategia de adaptación eficiente a los mecanismos de mercado.

El arribo es más que un aumento en el número de personas a las zonas rurales, las cifras se traducen en presencia de jóvenes emprendedores trabajando en los pueblos, niños en la calle, reapertura de aulas escolares y mantenimiento de colegios, se reabren tiendas, farmacias, panaderías o el bar, centro neurálgico de la vida social de los pueblos. La apertura de los proyectos se relaciona con la práctica de nuevas tecnologías que posibilitan el desarrollo y modernización de los pueblos que se traduce en una mejor calidad de vida de sus habitantes.

## 2. El caso de estudio de la empresa familiar “Su Café”.

### 2.1 Valor agregado: Análisis crítico contextual

Los espacios rurales suelen conceptualizarse como el ámbito de apropiación y aprovechamiento desmedido de los recursos naturales. Su puesta en práctica constituye una estrategia crucial para la subsistencia de los pobladores.

Las condiciones de pobreza y marginación que actualmente padecen las comunidades rurales en México contrastan con la posibilidad de su desarrollo ante la diversidad y riqueza de sus recursos naturales, máxime, si se consideran las diferencias de los potenciales ingresos en una cadena de valor, como así lo expuso Monroy (2012) al analizar la eficiencia en los canales de comercialización en el aprovechamiento de la damiana silvestre (*Turnera diffusa*) al sur de la península de Baja California Sur, donde por cada \$100 que se genera en una cadena comercial de damiana silvestre, un recolector de damiana recibe \$1.37 contra \$80.75 del minorista, diferencias notorias en el recolector al excluir el valor

agregado de los recursos extraídos del campo, limitándose únicamente a la venta de la materia prima.

Es entonces, la omisión del valor agregado en las prácticas productivas en el ámbito rural, uno de los factores adversos para el desarrollo de estas comunidades.

Porter (2013) se refiere al valor agregado como “la capacidad de satisfacer o rebasar las necesidades de los clientes y también hacerlo eficientemente”. Así entonces, el producto que adquiere esos rasgos se posiciona como superior a la competencia, y por los cuales el cliente está dispuesto a pagar. Frances (2001), citado por Solarte *et al.*, (2016) menciona que se crea valor cuando las actividades realizadas incrementan el precio que está dispuesto a pagar el comprador por un producto.

En este orden de ideas, la creación de emprendimientos productivos para el aprovechamiento de los recursos endógenos constituye una variante para combatir la pobreza y marginación de las comunidades rurales.

Reyes (2015), citado por Reyes (2018) introduce el concepto de “Valor Agregado Comunitario” como “la capacidad que posee una población para incorporar sus recursos naturales en alguna actividad productiva basada en su manejo sustentable y significándole un beneficio que impulse su desarrollo económico”.

El Valor Agregado Comunitario responde a la estrategia de incorporar recursos naturales en algunas actividades productivas, desde la advertencia de que tales recursos se encuentran en una situación de abandono; desperdicio e infravalorados.

El reto exige transitar de forma equilibrada las iniciativas productivas en los límites naturales del crecimiento que exige la sustentabilidad en sus tres dimensiones: ecológica, social y económica.

El estudio de caso que se muestra a continuación fue desarrollado por Iñiguez e Iñiguez (2017), y representa una variante de éxito en el uso potencial del valor agregado en los productos del campo.

## 2.2 Desarrollo del caso de estudio.

En el Ecuador, el café es uno de los principales productos que mantienen la economía familiar y regional en las áreas cafetaleras, generando ingresos y aportando al desarrollo económico de quienes participan en esta actividad (PROECUDOR, 2013, citado por Iñiguez e Iñiguez, 2017). No obstante esta industria se encuentra conformada por pequeños agricultores de subsistencia que no pueden depender del café únicamente.

Este es el caso de un emprendimiento cafetalero en el Sur de Ecuador que le ha apostado al valor agregado del café para que la venta de la simple materia prima no sea su única fuente de ingresos.

El modelo de negocio basa su éxito en tres componentes esenciales: la gastronomía, el turismo y el desarrollo local.

La gastronomía es el primer valor agregado que “Su Café” le da a la producción cafetalera. Para hacerlo se ha valido de otros productos agrícolas locales y platos típicos de la zona.

La promoción gastronómica cuenta con una infraestructura que incluye una cafetería, una tienda para venta de productos de la empresa y zonas de descanso. En la tienda, se promociona su marca de café que se vende en distintas presentaciones. Además de la venta de café, también se venden otros productos elaborados en la empresa que, en su conjunto, contribuyen en la diversificación de ingresos.

En lo correspondiente al valor agregado de turismo, “Su Café” ofrece paseos a caballo, visitas guiadas a fincas cafetaleras y degustación de café. Además, se puede hacer el avistamiento de fauna del sector, específicamente de ardillas. Las ardillas son consideradas plagas en los plantíos cafetaleros. No obstante, la propietaria de “Su Café” detectó una oportunidad en esta situación para su emprendimiento. Asimismo, ha incluido en las instalaciones, bebederos para que lleguen aves.

Para el desarrollo local se parte de la base que prácticamente la mitad de la población de esa comunidad está en edad productiva (44%) y la base de la economía local lo constituye la agricultura y la ganadería (56%).

Tomando en cuenta esta dinámica económica, “Su Café” ha incorporado en su modelo de negocios, el desarrollo de su región. Para la propietaria de “Su Café”, la prioridad es que los habitantes que radican en la comunidad no salgan de su lugar Natal. Para esto, ofrece a los comunitarios fuente de ingresos al incluirlos cómo sus proveedores de materia prima.

Los resultados y lecciones aprendidas de este modelo de negocio, indican la existencia de una estrategia para la retención de población en los sitios caracterizado por la despoblación, con la presencia notoria de mano de obra joven, así también, con un principio de desarrollo que se centra en la inversión local para los locales para asegurar que los beneficios sean nivel de la comunidad con un pleno conocimiento de la realidad financiera y económica de las comunidades.

### **3. Cooperativa “La Pacífico Norte” en Baja California Sur.**

#### **3.1 Economía social y solidaria: análisis crítico contextual.**

En la búsqueda de alternativas para el desarrollo económico y social local, la creación y desarrollo de nuevas empresas es considerada una tarea estratégica plasmada en el Plan de Desarrollo Nacional 2019 – 2024 de México bajo el soporte de la Economía Social y Solidaria (ESS).

De acuerdo al Instituto Nacional de Economía Social (2021) la ESS es un conjunto de iniciativas socioeconómicas y culturales que se basa en un cambio de paradigma basado en el trabajo colaborativo de las personas y la propiedad colectiva de los bienes.

Su origen data del siglo XIX a través del asociacionismo obrero cuyo objetivo era el de dar respuesta a las carencias y necesidades de los trabajadores que no era resueltas por el mercado ni por el Estado. Este modelo incorpora una dimensión de carácter socio-cultural, como es la pertenencia a un grupo con identidad colectiva (Novillo, 2016) con la responsabilidad social de ser rentables y económicamente sostenibles, democráticas, equitativas que pone en relieve la supremacía el bienestar de las comunidades y del planeta por encima de la acumulación de riquezas y un desarrollo desigual.

De interés es conocer la perspectiva latinoamericana del concepto de ESS, cuyo origen se deriva de los discursos asociados al cambio social en un movimiento de defensa social que surgió en la era neoliberal con tendencias notorias sobre la defensa de los pueblos y los derechos de la naturaleza.

En este sentido, se habla de un movimiento que no aspira al poder, sino en la reorganización de la sociedad; como así lo menciona Arruda (2006), citado por Manríquez et al. (2017), "... un nuevo modo de actuar, de pensar y de vivir en sociedad", se habla, entonces, cita el autor, de "... una alternativa al modo dominante de organizar las relaciones sociales de los seres humanos" sobre la base de las autonomías locales y regionales.

Los cambios en torno a la transición a la ESS requieren de tiempo. Lo anterior, sugiere sentar las bases de una "economía plural"<sup>5</sup> sustentadas sobre la visión de no más pobreza ni más pérdida de la biodiversidad. De igual forma, habrá que alentar acciones para impulsar la despatriarcalización y la descolonización, tanto como el racismo y la inequidad intergeneracional (Acosta, 2014, p. 306).

Una modalidad de Empresa Social son las cooperativas basadas en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, para la distribución equitativa de la riqueza, creada sustentablemente, con fundamento en la Ley de Economía Social y Solidaria en México, del que forman parte las cooperativas.

El siguiente caso de estudio representa una revisión histórica desarrollado por Crespo y Jiménez (2018) con información actualizada que resalta el modelo de emprendimiento cooperativista en la zona costera Pacífico Norte como estrategia para el manejo sustentable de los recursos naturales y como proceso para la reactivación económica de las comunidades rurales en Baja California Sur.

### 3.2 Desarrollo del caso de estudio

Los primeros emprendimientos para el aprovechamiento de los recursos marinos que se tienen registro, datan del siglo XIX, cuando manos extranjeras valorizan y explotan ciertas áreas marítimas del Estado. Continúa en el siglo XX, con la política posrevolucionaria mexicana que se propuso recuperar los recursos nacionales y desarrolló la figura de la cooperativa.

5 Enfoque que sirve para criticar la economía actual y orientar las propuestas alternativas, tanto teóricas como prácticas.

Con la Constitución de 1917 se formuló un nuevo marco legal que propició la apropiación de los bienes naturales a los pobladores de las rancherías. Situación que llevó a la movilización de rancheros hacia los campos pesqueros del Pacífico Norte para la recolección de abulón como apoyo a la economía familiar.

Hasta las primeras cuatro décadas del siglo XX, la inversión e intervención extranjera seguía teniendo dominio sobre los recursos pesqueros en la zona Pacífico Norte. Fue a través del acuerdo del 6 de marzo de 1937 que declaró el litoral occidental de Baja California zona de uso exclusivo de los pescadores ribereños para el buceo de abulón. Posteriormente, otras especies se vendrían a incorporar a esta industria para su aprovechamiento, al mismo tiempo que evolucionaba los aspectos legales para la consolidación de las primeras cooperativas en 1939.

Actualmente, a lo largo del pacífico del litoral sudcaliforniano, existen 19 concesiones al igual que el número de cooperativas, que generan alrededor de mil empleos directos y tres mil indirectos. Condición que le confiere su importancia económica y social al dar sustento y bienestar a un importante número de familias sudcalifornianas. Es de destacar también, los reconocimientos internacionales por las artes de pesca altamente selectivas (trampas langosteras) que son utilizadas en el proceso de extracción de langosta, además de que una vez en las embarcaciones, los propios productores se aseguran de que éstos cumplan con las tallas establecidas para su captura y comercialización. Estas certificaciones internacionales nos permiten hablar de una pesquería sustentable, una pesquería que tiene futuro, una actividad que en lo económico y lo social tiene futuro y que además en sus procesos no ocasiona daños a otras especies ni al medio ambiente.

El mercado principal de la langosta para la cooperativa está dirigido al mercado internacional. Así también se han abierto “ventanas de oportunidad” negociando el producto con la industria restaurantera del municipio de Los Cabos y con cadenas de autoservicio para favorecer la salida de productos de las cooperativas con productos en inventarios.

Algo digno de destacar de estas cooperativas, es que desde el 2004 disponen de la distinción Pesca Sostenible Certificada, que reconoce las buenas prácticas de pesca artesanal. Cuentan con plantas de hielo, procesado, enlatado y laboratorio de acuicultura, además de oficinas de exportación en Ensenada.

Las cooperativas han representado para los socios y comunitarios, en general, una mejor calidad de vida al otorgarles infraestructura para sus localidades, becas de educación superior para sus hijos, atención médica, seguro de jubilación, actividades deportivas y culturales, entre otras acciones de beneficio social. Actualmente, dos cooperativas ya han diversificado su cartera de negocios hacia el ecoturismo –avistamiento de ballenas y aves, actividades deportivas y paseos por los ecosistemas costeros-.

Sin duda, el cooperativismo pesquero de la zona Pacífico Norte representa un modelo de referencia para el desarrollo de actividades productivas en la zona rural.

Los resultados y lecciones aprendidas de modelo de emprendimiento cooperativista se basan en las fortalezas del trabajo colaborativo y la autosuficiencia y propiedad colectiva de los bienes como estrategias para afrontar el desarrollo de las comunidades rurales sudcalifornianas.

#### 4. La Empresa Social indígena en las localidades rurales.

##### 4.1 Los pueblos indígenas: análisis crítico contextual.

La población indígena en México ha presentado históricamente condiciones críticas de pobreza y marginación.

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), un hogar indígena es aquel donde el jefe(a), su cónyuge o alguno de los ascendientes (madre o padre, madrastra o padrastro, abuelo(a), tatarabuelo(a), suegro(a) declararon hablar alguna lengua indígena (CONEVAL, 2019).

Cifras de CONEVAL (2019) al 2018 señalan que el 50% de la población indígena de México reside en localidades rurales. De esta proporción, el 39.4% se encuentra en situación de pobreza extrema<sup>6</sup> y el 1.7% en condición no pobre y no vulnerable<sup>7</sup>.

Ante la evidente imposibilidad de cambiar radicalmente el sistema de desarrollo vigente, nuevos paradigmas se están construyendo alrededor del mecanismo de mercado soportado en una perspectiva social.

Como se había mencionado en apartados anteriores, un ejemplo de estos mecanismos es la Empresa Social, la cual se caracteriza por emerger desde una perspectiva local, donde comunidades o grupos sociales ponen en marcha una idea de negocio rentable para ofrecer soluciones novedosas a la problemática de desempleo, exclusión, marginación y falta de acceso a los mercados.

Esta visión se plasma de forma destacable en las realidades construidas de los pueblos indígenas, que colocan en el centro de la vida las relaciones humanas y con el medio ambiente, ajenos a las pautas de la idea racional costo-beneficio.

Este último caso de estudio, que centra sus contribuciones a las lecciones de éxito emprendedor de la Empresa Social, es presentado por Vázquez y Portales (2014), y tiene como propósito analizar los mecanismos por los cuales una Empresa Social indígena contribuye al desarrollo sustentable de su localidad y mejora la calidad de vida de sus habitantes, delimitado en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

##### 4.2 Desarrollo del caso de estudio

Oaxaca, es una entidad en condiciones socioeconómicas adversas y conflictos sociales que amenazan su estabilidad y orden. La precariedad de esta situación ha obligado a sus pobladores a migrar a otras localidades o buscar trabajos asalariados. En contraste, esta

<sup>6</sup> Población que percibe ingresos insuficientes para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias y, a la vez, presenta al menos una carencia social (CONEVAL, 2019).

<sup>7</sup> Población que cuenta con ingresos suficientes y no presenta ninguna carencia social.



entidad federativa posee una riqueza natural con bosques maderables de alto valor en el mercado que, desafortunadamente, ha sido sobreexplotado causando un doble impacto: incremento en la pobreza y una reducción en su riqueza natural.

En respuesta a esta situación, los habitantes comunitarios optaron por organizarse para recuperar el control de sus recursos naturales, y a partir de esto, impulsar la creación de empresas independientes.

Esta iniciativa aumentó el valor agregado de la cadena comercial mediante la fabricación de muebles, situación que dio pie a un incremento en los empleos y, consecuentemente, una mejora en la calidad de vida de los comunitarios.

A medida que se exploraban nuevos mercados se abrieron nuevos nichos de mercados que dieron lugar a la creación de ocho empresas que son administradas independientemente para formar en su conjunto al Grupo Ixtlán, bajo la autoridad del Comisariado de Bienes Comunales (CBC) (autoridad principal de los comuneros elegido cada tres años).

La organización de los comuneros emplea a más de 200 trabajadores con un impacto directo favorable en las condiciones de vida de los pobladores. El éxito del Grupo Ixtlán radica en la innovación de procesos de corte social, ambiental y económico, lo cual lo convierte en un modelo de negocio efectivo en el combate a la pobreza.

La comunión que existe en el poblado favorece el mecanismo social del modelo de negocio. La propuesta de la apertura de nuevas empresas tiene como base el número de empleos que ésta va a generar y los beneficios que traerá para la comunidad.

A opinión de los comunitarios, la presencia del Grupo Ixtlán, la migración se ha reducido en los últimos años a causa de las nuevas fuentes de empleo procedentes de las empresas forestales.

Otro componente relevante del modelo es la innovación social que tuvo lugar con el cambio de paradigma en la estructura organizacional al transitar de un modelo jerárquico lineal a uno democrático. Esta transformación fue posible por la inclusión del CBC como representante legal de la empresa, dotándolo de autoridad para velar por los intereses de la comunidad.

Así también, otro componente que muestra el impacto del Grupo Ixtlán fue con el manejo sustentable de los recursos naturales. El aprovechamiento de los bosques no compromete la existencia de los mismos a las generaciones futuras. Parte de este éxito, se explica por los procesos de certificación al que son sometidas las empresas forestales que cubren aspectos de sustentabilidad ambiental y le otorgan indirectamente un prestigio en el mercado.

La técnica y volúmenes de extracción de los recursos representa también una fortaleza del grupo y una muestra de su capacidad innovadora; así también, al aplicar técnicas para la selección de semillas mejoradas, y medidas preventivas al crear zonas de reserva ecológica y viveros para reforestar y conservar el recurso.

La comunión entre los integrantes de la comunidad se fortalece con los programas internos de participación para la forestación y reforestación. De la misma manera, se llevan a cabo conferencias con temáticas relacionadas con los intereses de aprovechamiento sustentable de los bosques.

En términos de la calidad del trabajo, un empleado del Grupo Ixtlán tiene una remuneración más alta que la que puede obtener un trabajador empleándose en otro sector de la región, o bien, pueden ser sueldos similares, pero con seguridad laboral y menor riesgos de trabajo. De la misma manera, los trabajadores son acreedores de préstamos de gran utilidad para las contingencias o para las iniciativas locales de emprendimiento para la creación de un nuevo negocio.

Las políticas de las empresas son inclusivas y favorecen la igualdad de género.

De relevancia es el componente de inversión interna. Las empresas recurren a proveedores internos para fortalecer la economía de la comunidad, dando pie a la reactivación económica de las comunidades e incrementando la oferta de productos y servicios con la presencia de nuevos emprendimientos. De gran importancia también son las fuentes de crédito a través de la financiera creada en la localidad para el desarrollo y creación de nuevas empresas.

No menos importante, es la repartición equitativa de los beneficios a la comunidad a través de las actividades productivas con la creación de un fondo para la construcción de obras públicas, y las empresas retienen un 30% de las utilidades para su capitalización y crecimiento.

Declaran los autores de este caso de estudio (Vázquez y Portales, 2014): “Ixtlán se ha convertido en un polo de desarrollo para la sierra norte del Estado, es generador de empleos y prosperidad económica”.

Se destaca como resultado y lección aprendida de este caso la solidaridad, confianza, responsabilidad y compromiso entre los actores de este modelo de desarrollo en el beneficio colectivo.

## Conclusiones

El movimiento de la Empresa Social está creciendo alrededor del mundo. Su enfoque se incrusta en la pertinencia de revertir nuestras formas de relacionarnos con la naturaleza y de poner en el centro de las políticas y estrategias de desarrollo social los problemas sociales y medioambientales.

Del análisis conjunto de las experiencias y lecciones de éxito de la propuesta de la Empresa Social en el ámbito rural revisadas en este documento, se puede concluir que los factores de éxito del emprendimiento social e innovador presentan cinco componentes fundamentales: 1) la capacidad de adaptación de los emprendimientos sociales a los mecanismos del mercado y de su apropiada instrumentación como factor de impulso para los intereses del bienestar social; 2) su enfoque como modelo de negocio para la

sostenibilidad financiera y económica a favor de la continuidad de los emprendimientos; 3) las fortalezas del trabajo colaborativo y propiedad colectiva de los bienes comunes como estrategias para afrontar el desarrollo de las comunidades rurales; y 4) la solidaridad, confianza, responsabilidad y compromiso entre los actores en la operatividad del modelo en el beneficio colectivo.

Estos factores se construyen bajo la pauta del modelo de desarrollo vigente, pero adaptado a las bases socialistas en la construcción de una sociedad basada en la igualdad, la equidad económica y la cooperación moral. Todos estos elementos, serán, sin duda, la prueba de fuego para el capitalismo como instrumento de desarrollo hacia el bienestar social.

### Referencias citadas

- Acosta, A. (2014). *El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Reflexiones desde la periferia de la periferia*. En J. L. Coraggio y J. L. Laville (Ed.). *Reinventar la izquierda en el siglo XXI. Hacia un diálogo Norte-Sur* (pp. 299-312). Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Bryceson F., D. (2000). *Peasant theories and smallholder policies. Past and present*. Recuperado el 06 de Febrero de 2023, de ResearchGate: file:///C:/Users/Marco%20Antonio/Desktop/CAP%C3%8DTULO%20DE%20LIBRO%202013-I/DESAGRARIZACI%C3%93N.pdf
- Cejudo, E., & Cañete, J. A. (2022). *Abraza la tierra. Proyecto de cooperación interterritorial para preparar la acogida de nuevos pobladores-emprendedores*. (E. M. Sili, & M. C. 189-192), Edits.) Buenos Aires: Biblos.
- CONEVAL. (2019). *La pobreza de la población indígena de México, 2008 - 2018*. Obtenido de [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza\\_Poblacion\\_indigena\\_2008-2018.pdf](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza_Poblacion_indigena_2008-2018.pdf)
- Crespo G., J. M., & Jiménez P., A. (2018). Orígenes y procesos territoriales del cooperativismo pesquero en la zona Pacífico Norte de Baja California Sur, México, 1850-1976. *América Latina en la historia económica*, 25(1), 43.
- Cruz R., M. (2017). *Paz en el territorio: Diálogo intercultural y justicia social*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 2017. Recuperado el 12 de Febrero de 2023, de file:///C:/Users/Marco%20Antonio/Desktop/CAP%C3%8DTULO%20DE%20LIBRO%202013-I/NUEVA%20RURALIDAD.pdf
- De Grammont H., C. (2009). *La desagravación del campo mexicano*. Recuperado el 06 de Febrero de 2023, de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-14352009000200002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352009000200002)
- Innova. (09 de Junio de 2021). *Plan de Innovación Social*. Recuperado el 09 de Febrero de 2023, de <http://innovacionsocialmalaga.es/que-es-la-innovacion-social/>

- Instituto Nacional de Economía Social. (2021). *¿Qué hacemos?* Recuperado el 12 de Febrero de 2023, de <https://www.gob.mx/inaes/que-hacemos#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20social%20y%20solidaria,de%20las%20personas%20y%20la>
- Iñiguez G., V., & Iñiguez G., M. E. (2017). Valor agregado del café como un emprendimiento para el desarrollo rural: un caso de estudio del sur de Ecuador. En J. d. Valenciano, & J. y Uribe T., *Experiencias de emprendimiento social en Iberoamérica* (pág. 155). Almería: Eidual.
- Martínez, N., & Dutrénit, G. (Enero de 2018). *El emprendimiento social e innovador en México, América Latina y el Caribe*. Recuperado el 11 de Febrero de 2023, de ResearchGate: file:///C:/Users/Marco%20Antonio/Desktop/CAP%3%8DTULO%20DE%20LIBRO%202013-I/EMPREDIMIENTO%20SOCIAL%20E%20INNOVADOR.pdf
- Monroy C., M. A. (2012). *Diseño de criterios e indicadores de sustentabilidad para el aprovechamiento sustentable de la damiana silvestre (Turnera diffusa, Willd.) en la delegación El Carrizal, B. C. S.* Recuperado el 11 de Febrero de 2023, de Tesis de maestría: <http://rep.uabcs.mx/handle/23080/196>
- Novillo M., E. (2016). *La Economía Social y Solidaria: una economía para las personas*. Recuperado el 11 de Febrero de 2023, de El portal de la Economía Solidaria: <https://www.economiasolidaria.org/recursos/biblioteca-la-economia-social-y-solidaria-una-economia-para-las-personas/>
- Porter, M. (2013). *Ser competitivo*. (E. Deusto, Ed.) Harvard Business School.
- Reyes G., M. (2018). El valor agregado comunitario, una estrategia para evitar el desperdicio de la riqueza natural en el estado de Oaxaca. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 22(65), 13 - 19. Recuperado el 11 de Febrero de 2023, de [https://www.utm.mx/edi\\_anteriores/temas65/T65\\_E02\\_El\\_valor\\_agregado.pdf](https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas65/T65_E02_El_valor_agregado.pdf)
- Solarte G., M., Murillo V., G., & y González, C. H. (2016). *Gestión de organizaciones intensivas en conocimiento*. UNIVALLE.
- Vázquez M., M., & Portales, L. (2014). La empresa social como detonadora de calidad de vida y desarrollo sustentable en comunidades rurales. *Pensamiento y gestión*(37), 255-284.
- Yunus, M. (2011). *Las empresas sociales: Una nueva dimensión del capitalismo para atender las necesidades más acuciantes de la humanidad*. Madrid: Ediciones Paidós.



## La técnica del Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE

### Strategic agricultural management process technique

Aguilar Valdés, Alfredo

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
aaguilar@ual.mx

#### Abstract

For almost forty years, from the decade of the sixties up to the present, many new schools, theories, currents and thoughts have been incorporated into the agribusiness management world, all these established by different authors in their own way and according to their own experience (until 2022). The valuable contribution of each documental and bibliographic analysis is to understand and assimilate the most important issues in each of them. We can see that our own enterprises organized the Mexican way, can be subject to up-dating and continuous improvement in their internal structure.

All these statements are valid, as long as we have the capacity and talent to know how to adapt and adopt them to our own circumstances. Nowadays, the control over these matters belongs to american authors. We need to locate the medullar issue that will allow mexican enterprises to grow under their own methodology avoiding the effect of other cultures by acquiring foreign techniques or management methods and trying to adopt them immediately without proper examination and previous analysis.

The challenge for agribusinesses in Mexico, including agricultural, farming and agribusiness developments, is to gradually change with business maturity management techniques, according to the size and conditions of each enterprise, in order to compete first in the national market and then worldwide.

The present applied research essay seeks to develop a synthesis of these concepts and state the experience of how the technique called **STRATEGIC AGRIBUSINESS MANAGEMENT PROCESS, PAAE** (for its initials in Spanish), has been incorporated in the agribusiness scope. This line of research has been improved for more than three decades in order to be successfully applied in the rural environment.

#### Key Words

Agribusiness administration, strategic agribusiness management process-PAAE(SAMPT)

## Resumen

Durante los últimos cuarenta años, o sea de la década de los setenta a la fecha, se han incorporado al mundo de la administración de los agronegocios, teorías, corrientes y pensamientos diversos, (que en esta disciplina no representan todavía en el 2022 un gran número de autores), establecidos éstos por cada autor a su manera y de acuerdo con su experiencia, lo valioso de cada análisis documental y bibliográfico es comprender y asimilar lo más importante de cada escrito. Observar y comparar nuestras propias empresas que, organizadas a la mexicana, pueden ser sujetas de actualización y mejora continua en su estructura interna.

Todos los planteamientos son válidos, siempre y cuando se tenga la capacidad y el talento de saberlos adaptar y adoptar a nuestras circunstancias. En la actualidad el dominio de los autores norteamericanos es evidente, el reto y el riesgo está en localizar los puntos medulares que permiten a las empresas mexicanas crecer con métodos autóctonos evitando el efecto transculturante provocado por el copiar solamente una técnica o método administrativo y querer adoptarlo de inmediato sin una adecuada traducción, revisión y análisis previo.

El reto para los agronegocios en México, en el que se incluyen a las explotaciones agrícolas, agropecuarias y al sector agroalimentario, es transformar paulatinamente y con madurez empresarial las técnicas administrativas de acuerdo con el tamaño y condiciones de cada empresa, buscando primero competir en el mercado nacional y localizando las posibilidades del mercado internacional.

El presente ensayo-investigación aplicada pretende desarrollar un resumen de estos conceptos y contenidos y externar la experiencia de cómo se ha adecuado al ámbito de los agronegocios la técnica denominada **PROCESO ADMINISTRATIVO AGROPECUARIO ESTRATEGICO-PAAE**, que es una línea de investigación que se ha trabajado por un poco más de cuatro décadas y cada vez se ha corregido, renovado, y adaptándose más y mejor a las circunstancias del medio rural.

## Palabras Clave

Administración de agronegocios, Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE.

## Metodología

El método original del estudio de la Administración Agropecuaria desarrollado en las décadas de los años setenta y ochenta con resultados terminales, se origina en la Universidad Nacional Autónoma de México (Aguilar, Bächtold y Green), donde un grupo de maestros y jóvenes investigadores deciden a partir de 1972, adaptar y adoptar la técnica del **Proceso Administrativo Clásico** a diversos tipos de explotaciones agrícolas y agropecuarias,

observando y revisando la manera en que se aplican las cinco funciones administrativas básicas que desde un inicio fueron seleccionadas, de ahí nacen las primeras publicaciones que permiten fundamentar lo que en esa época se denominó Proceso Administrativo Agropecuario (Aguilar V.A. y Col's-1978), y posteriormente con nuevos ajustes e ideas siempre actualizadas, a partir del año 1998 se le denomina **PAAE-agregándole el término “estratégico” y justificando la presencia de éste en la actualización y la renovación de las etapas y conductas que se han venido mejorando en su concepto y en sus numerosos ejemplos en cada nueva edición hasta llegar a la séptima en el 2009-Administración de Empresas Agropecuarias-UAAAN-SOMEXAA.**

Durante más de tres décadas se mejora este método y se experimenta y compara en varios tipos de empresas agropecuarias, obteniéndose información muy diversa en agricultura en las diversas actividades que más se cultivan y en explotaciones pecuarias en sus diversas especies animales que se explotan racionalmente en favor de la alimentación humana. Se desarrollan y se fueron corrigiendo diversos diseños experimentales de los que finalmente en 1990, se escoge el que contiene los resultados más completos para su aplicación a este tipo de empresas y que se ha publicado en textos y manuales de capacitación, demostrando el nivel de sencillez y rusticidad con que se deben de aplicar hasta la fecha, las funciones básicas sobre todo en la micro, pequeña y mediana empresas rurales.

Al inicio de la década de los años ochenta, paralelo al análisis de la técnica antes señalada, se observan otras aplicaciones y técnicas de actualidad como son el caso de la administración por objetivos, la dirección por excepción, la administración aplicada y la administración dinámica entre otras. De todas ellas se coinciden y se concluye que el **Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE**, sigue siendo uno de los métodos más eficaces para administrar una empresa agrícola o ganadera, dada la **rusticidad** en algunos rubros con que todavía en la actualidad se manejan las citadas explotaciones rurales.

Existen otras teorías y técnicas administrativas clásicas y de actualidad, pero están diseñadas por su nivel y especialidad a las grandes empresas de carácter suburbano, agroindustrial y comercial, con mayor dificultad se adoptan al ámbito rural, en donde se requieren teorías que contengan en sus planteamientos, principios de gran adaptabilidad y fácil aplicación al entorno de los productores agrícolas y agropecuarios.

**Las Universidades e Instituciones de Educación Superior, que incluyeron el estudio de la administración agropecuaria como materia, asignatura o módulo**, en apoyo a las licenciaturas de administración agropecuaria, medicina veterinaria y zootecnia y de ingeniería agronómica en todas sus especialidades, han tenido una gran aceptación y un beneficio directo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en favor de los futuros profesionales, ya que en los planes de estudio de estas carreras existía un vacío que vino a resolverse con esta decisión. Por ende, **la administración constituye un magnífico apoyo educativo para la formación integral de los profesionales y técnicos agropecuarios**, pero también *debe supervisarse con sumo cuidado la calidad de los maestros* en base a

la preparación pedagógica que se requiere hoy en día, ya que a partir de los años setenta se vino toda una adecuación de preparación docente al ámbito académico y un buen ejemplo fue la UNAM estableciendo la exigencia de que todos los profesores deberían de prepararse a nivel pedagógico en tres áreas hasta hoy estratégicas (sociopedagogía-psicopedagogía y tecnopedagogía) y esto ha mejorado notablemente en la difusión del conocimiento para quienes nos hemos especializado en docencia universitaria. **Recordando siempre: la capacitación formal del maestro es clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se requiere para mantenerse en un alto nivel de calidad académica.**

Para el caso de las Universidades que dentro de la licenciatura incluyeron la docencia en administración desde un inicio de la carrera o después de terminar el tronco común, **esta formación profesional ha venido también a reforzar una necesidad que se requería cubrir en el ámbito de la toma de decisiones en el sector agropecuario.** Aunque en este caso en particular y durante los años de 1980 a 1990, algunas Universidades cancelaron la licenciatura en Administración de Empresas Agropecuarias por varias razones, *la principal fue la falta de personal académico especializado en la disciplina y materias afines*, lo que provocó que la matrícula disminuyera porque la preparación profesional de los egresados no resultó ser la óptima y el perfil que requiere el mercado real y potencial de trabajo que existe en México. **A partir del año dos mil**, con el nuevo siglo XXI, varias universidades retoman el esfuerzo antes realizado y plantean nuevos programas de estudio y un renovado perfil del egresado en el área de la administración de agronegocios y disciplinas afines, lo que ha venido avanzando y mejorándose la formación de profesionales capaces en un mercado potencial de necesidad profesional más sólido y seguro.

En la década de los años noventa, se incorpora a reforzar esta cruzada académica a nivel internacional, el autor y experto en economía agrícola y en agronegocios Guillermo Guerra E., colombiano distinguido en el campo editorial latinoamericano que haciendo mancuerna con Alfredo Aguilar V., llevan a cabo un esfuerzo mancomunado hasta lograr en el periodo 1995-1998, presentar con el apoyo en la investigación legislativa de Agustín Cabral M., la denominada **Biblioteca Básica para la Dirección de Empresas Agropecuarias**, en donde se incluye de manera oficial como una teoría el PAAE (Editorial LIMUSA 1990 al 2000).

### Resultados

Partiendo de la investigación inicial en donde se analizan las cinco funciones básicas de la administración: **planeación, organización, integración, dirección y control**, se obtuvieron los resultados que a continuación se señalan, citando subfunciones, etapas o conductas que mejor se aplican con un nivel de dificultad aceptable, siempre y cuando el productor o dueño de la explotación así como los encargados o mayordomos, proporcionen el apoyo e información indispensables en este tipo de acciones, además del nivel de confianza que debe existir en el dueño y su asesor para poder aplicar con eficiencia las funciones antes señaladas.



**Planeación.** En el México agrícola y agropecuario de hoy, a pesar de todos los cambios y transformaciones de carácter agrario que se han provocado en las últimas décadas, sigue existiendo lo que desde el punto de vista empresarial, se puede denominar pequeña(micro), mediana y gran explotaciones rurales, o lo que es lo mismo desde el minifundio improductivo pasando por la pequeña empresa de subsistencia, la explotación de carácter familiar pequeña o mediana hasta lo que en algunas regiones del país se denomina como gran empresa o megaempresa agrícola o agropecuaria.

Partiendo de lo anterior y tratando de no confundir o empalmar los principios de la administración urbana, industrial o comercial, se puede asegurar que muchos elementos de la planeación generalista o clásica se aplican al ámbito de la empresa rural, siempre y cuando como ya se ha señalado, se conozcan y se respeten los niveles de aceptación y aplicación práctica. Por lo tanto, la planeación agrícola o agropecuaria a nivel del ámbito microeconómico y medianas, abarca las siguientes consideraciones:

**Previsión.** Excepcionalmente se practica esta etapa en las pequeñas y medianas explotaciones y casi todas las acciones se deciden por la intuición y la experiencia -o viceversa- es el reflejo de un sector agropecuario mal planificado, la acción de promover y calcular pronósticos se observa sólo en las grandes empresas agrícolas o ganaderas que existen en el país. En el transcurso de la asesoría y en la captación de experiencias directas, nunca se ha sugerido una planeación de corte tecnócrata, solamente se les sugiere a los productores el poder prever lo relacionado con los insumos básicos de la producción, reforzada con un adecuado, audaz y oportuno programa de comercialización todo esto con un amplio y efectivo plan humanista.

Un aspecto importante de la administración es saber diseñar en forma clara y precisa, la misión, visión y las metas que demanda el negocio, determinando la forma y los medios para alcanzar los objetivos propuestos y diseñados en un plan de calidad.

**Así mismo, es conveniente realizar en todo agronegocio un estudio que evalúe en forma resumida los datos históricos desde el punto de vista económico administrativo que han ocurrido cuando menos en los últimos cinco años anteriores.** Otro instrumento que debe planearse cuidadosamente es la elaboración de un programa de trabajo que indique la forma cronológica y operativa en la que deben llevarse a cabo todos los eventos durante el desarrollo de un ciclo agrícola o una programación ganadera, en esto debe incluirse la cuantificación exacta de los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos que van a intervenir durante un ciclo productivo.

Las etapas más sobresalientes para analizar en esta función inicial son además de la previsión, el definir objetivos, establecer las políticas, definir procedimientos y con ello tomar la mejor de las decisiones para llevar a cabo un plan de trabajo dinámico y seguro.

**Organización.** En esta segunda función administrativa, se debe promover el alto nivel de eficiencia en la comunicación interna del negocio y el equilibrio de autoridad-responsabilidad para el desempeño productivo del recurso humano. Deben analizarse con especial cuidado las cualidades y capacidades de cada uno de los empleados y trabajadores, explotando racionalmente el nivel de potencialidad individual y colectivo que posee cada grupo o equipo de trabajo. Es necesario en esta función establecer con claridad un organigrama y su funcionamiento sugiriendo el uso de estos cuando las explotaciones tengan más de diez trabajadores.

La delegación de los trabajos debe decidirse de acuerdo con el nivel de adiestramiento o especialidad, definiendo las funciones de cada trabajador y evitando el descuido o la improvisación de las áreas de mayor importancia. En las explotaciones agrícolas y ganaderas mexicanas existe con sus grandes excepciones, un proceso organizativo que puede calificarse de buena a regular calidad.

**Las etapas de la organización elegidas para llevar a cabo el PAAE son: División del trabajo, definición de la responsabilidad, delegación de autoridad y la coordinación administrativa,** esta última aparece como una etapa de la Organización dada la importancia que representa el “saber coordinar” e interpretar correctamente su significado, y esta acción debidamente evaluada se repite en las siguientes dos funciones.

**Integración.** En esta función, se debe poner en marcha la implementación del plan elegido, esto debe hacerse junto con los encargados, mayordomos, empleados y trabajadores para darles a conocer de una manera clara, cuales son las acciones concretas de cada uno para alcanzar las metas y objetivos previamente establecidos.

Hoy en día en los negocios agrícolas y ganaderos, se deben poner en práctica los llamados **círculos de calidad**, en donde se promueva de una manera simple y cordial que los mismos trabajadores y empleados opinen y de acuerdo con su experiencia aporten ideas y sugerencias que mejoren el sistema productivo del negocio. La finalidad de estas reuniones de integración es que los trabajadores tengan **la libertad de expresarse**, el patrón aprenda a escucharlos con el fin de que se coordinen los esfuerzos, se canalicen las inquietudes y los trabajadores se vuelvan paulatinamente más competentes, sin poses ni intenciones meramente idealistas y **además se promueve el valor de la lealtad a la empresa.**

Las conductas que se analizan en esta tercera función son: Conjuntar, seleccionar, capacitar y nuevamente la coordinación integradora.

**Dirección.** Función administrativa en la que debe considerarse en cada uno de los cargos y oficios **el nivel de responsabilidad-autoridad**, combinado con la formación, capacidad y talento para administrar, esto se mejora si se promueve entre todos los empleados y trabajadores mecanismos audaces de motivación individual y de grupo, alentándolos a que den su mejor esfuerzo en bien de la empresa y de ellos mismos, recordándoles que en el caso de los **incentivos económicos**, estos se otorgan siempre y cuando se supere el trabajo ordinario y se **llegue más allá de los parámetros de una meta previamente establecida y pactada**, pero también sin olvidar que la gente que labora en las empresas es el principal activo, esto analizándolo desde una perspectiva humanista de la administración aplicada.

Se requiere también en el ejercicio de esta función que exista una comunicación permanente y una supervisión ágil y directa de las distintas áreas de trabajo con un recorrido en el lugar de los hechos. **Es importante también que el responsable directivo mantenga una actitud de alerta**, para que no se desvíe o se pierda el rumbo que debe llevar el negocio.

Las conductas administrativas de esta cuarta función son: **Guiar, supervisar, motivar, incentivar y la coordinación directiva** que aparece por tercera y última vez, complementando cinco conductas claves en la buena marcha directriz de toda explotación.

**Control.** En esta quinta y última función administrativa, la labor principal del administrador es **prevenir y corregir errores**, localizar las desviaciones de los planes originales

y otras situaciones que lesionen o debiliten los intereses económicos de la empresa. Para ello es conveniente implementar los instrumentos de control que demanda todo el negocio, entre los que destacan: diseño de presupuestos, control de compras y utilización de insumos, ingresos-egresos en el proceso de producción, análisis financiero del ciclo productivo, estado de resultados, plan o sistema de compraventas, porcentajes de depreciación-amortización, y los demás instrumentos que considere el contador que asesore este importante renglón.

El conocer en detalle y calcular **“que tan bien o tan mal”** se están desarrollando las acciones, permite corregir errores, comprobar resultados y prever situaciones negativas que, de no llevarse un buen control, no es posible localizarlas y por lo tanto evitarlas o al menos reducirlas. ***Por lo tanto, las etapas de esta quinta función son: Comprobar, evaluar, valorar, corregir y evitar.*** Cumpliendo cabalmente con estas cinco etapas se asegura un buen sistema de control en toda empresa rural manejada como un agronegocio.

### Conclusión

La administración en general y el PAAE en particular, son un magnífico recurso para un país como México ***que requiere del “insumo blando” de la administración agropecuaria***, para que se alcancen las metas y los fines que se esperan de esta actividad primaria.

De otra manera, sin la presencia de buenos administradores cuyas principales virtudes sean **ante todo la honradez y la responsabilidad**, ninguna acción o técnica administrativa alcanzaran el éxito calculado o previsto.

En nuestro recorrido histórico-académico se ha recibido el apoyo documental y operativo de la Confederación Nacional Ganadera (CNG hoy CNPR), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA hoy SADR), el apoyo estadístico del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) y de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), de la Universidad Estatal de Nuevo México (NMSU- Las Cruces) y la labor de investigación aplicada, compilación y análisis documental, por parte de un grupo de expertos en el área socioeconómica de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”-Unidad Laguna (grupo de consultoría e investigación, encabezado por Aguilar, Cabral y los compañeros Luis Felipe y Tomás E. Alvarado M. que integramos el Cuerpo Académico UAAAN-CA-10 Consolidado), lo que ha permitido contar a partir del año dos mil con resultados escritos y actualizados de como se contempla entre muchos otros aspectos, **la aplicación práctica de la planeación estratégica en los agronegocios**. Debo reconocer el numeroso grupo de pasantes de MVZ de la FMVZ-UNAM, que en las décadas de los años setenta y ochenta colaboraron de manera directa con el autor como asistentes de investigación en la obtención de información clave para la estructuración de esta útil metodología. El reconocimiento permanente a las Universidades Estatales como la Universidad de Sonora, la Universidades Autónomas de Tamaulipas, la de Chihuahua, la de San Luis Potosí entre otras, que más destacaron en su momento por aportar datos concretos necesarios para fortalecer la estructura actual del PAAE, y más recientemente reconocer el apoyo brindado por

investigadores distinguidos en el área de la socioeconomía del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-INIFAP.

El producto editorial de cuatro décadas de investigación aplicada y llegar hasta una séptima edición (2009), permite estructurar un criterio más amplio y seguro sobre la situación actual de la administración agropecuaria, razón por la que se anexan referencias bibliográficas de actualidad, por considerar que los libros de texto, publicaciones y revistas especializadas en el campo de los agronegocios en México y en América Latina son escasas y de muy reciente edición, ya que desde el punto de vista académico y de investigación, **la administración de empresas agropecuarias** renace en México en los inicios de la década de los años setenta (1974), y el concepto de **agronegocios** se da a partir del impulso del Tratado de Libre Comercio (1994), o sea al inicio de los años noventa, por ello es lógico que existan pocas referencias documentales. Se considera que el material bibliográfico hasta hoy editado es un magnífico recurso documental para actualizar a los principiantes, estudiosos y productores en el ámbito actual y futuro de los agronegocios.

### Referencias y recomendaciones documentales

Por lo tanto, podemos finalizar la actualización de esta investigación señalando que la adaptación y la aplicación de la administración a los diversos tipos y tamaños de explotaciones agrícolas y ganaderas nos han enseñado que se requiere de profesionales, especialistas y expertos de esta disciplina para obtener los mejores resultados en el proceso del aprendizaje siempre con la estructuración de nuevos conocimientos.

**La Administración Agropecuaria, hoy denominada Administración de Agronegocios**, es una disciplina con un futuro promisorio y un presente urgente, la capacitación en todos sus niveles debe ser paulatina y constante, por lo que dentro del ámbito de la docencia debe promoverse un equilibrio adecuado entre la teoría y la práctica, considerando los principios fundamentales del proceso educativo, llevándose a cabo una rigurosa selección de trabajos de investigación que sirvan como tesis de grado y que los resultados comprobados se sigan extendiendo en favor de la vinculación real y eficaz con los productores regionales, a través de una amplia y puntual labor de difusión que favorezca la comunicación y el aprendizaje en los medios de interés.

De desarrollarse lo anterior, no cabe la menor duda que las Universidades e Instituciones de Educación Superior que lo logren, producirán egresados que son y serán tomados en cuenta para participar de manera activa y decisiva en las empresas agrícolas, agropecuarias y agroalimentarias, tanto del sector social como del privado.

La tarea es larga y difícil, pero se han logrado avances significativos en una disciplina que tiene escasamente 40 años de su renovación, los resultados hasta hoy permiten avizorar un futuro favorable en donde prevalezcan la eficiencia y la responsabilidad de administradores agropecuarios emprendedores y perseverantes en su conducta, en sus valores, en su actitud y en sus acciones.

Finalmente, como epílogo se puede considerar como antecedente histórico que el PAAE se formaliza como teoría a partir de 1990 al publicarse en el libro de texto del au-

tor Aguilar V.A. (Editorial Limusa-4ª edición), con todos los derechos de autor vigentes. Es hasta ahora como ya se ha señalado la metodología que mejor se adapta en el ámbito de las empresas rurales en base a los numerosos casos prácticos que se han observado y experimentado en cuatro décadas de investigación aplicada (Aguilar V.A. ®).

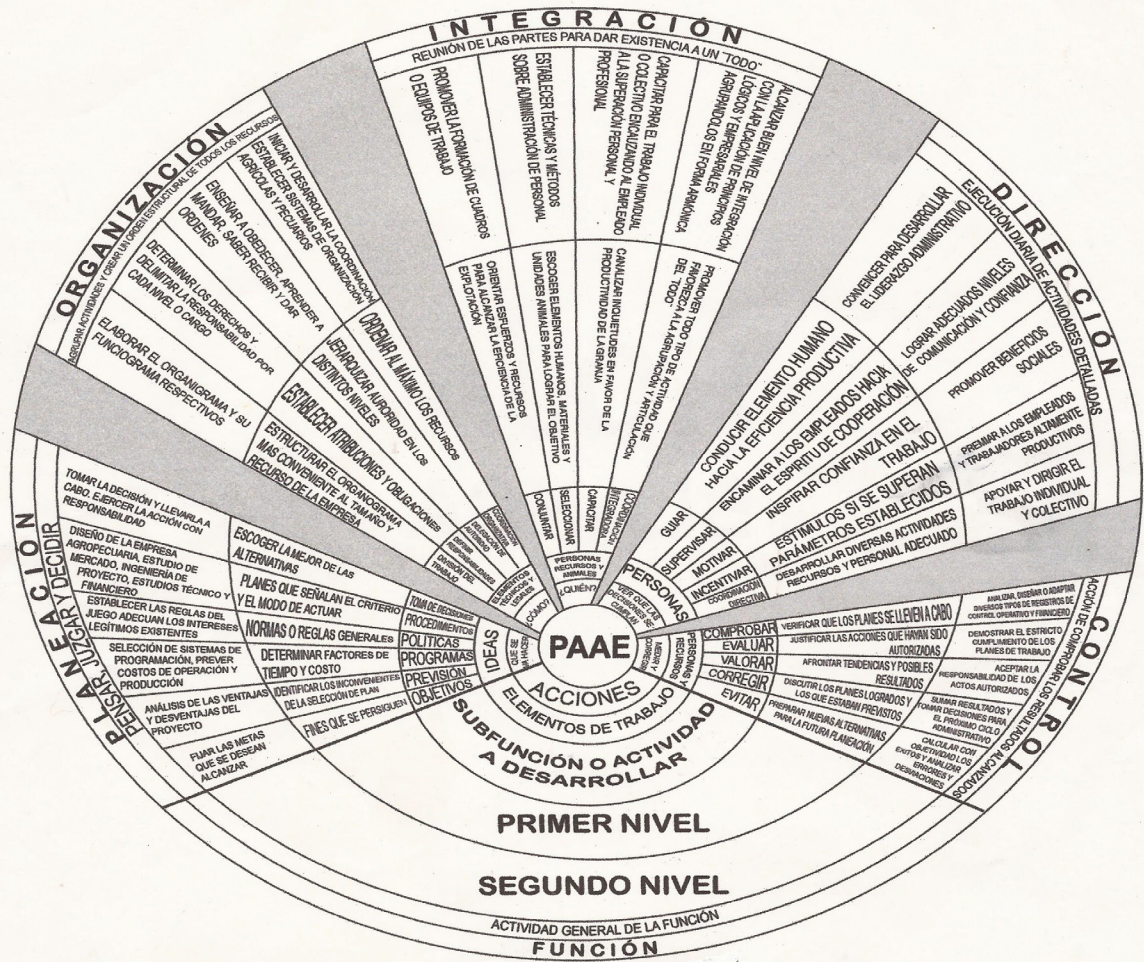
### Referencias citadas

- Aguilar V.A. y colaboradores. -2009-actualizado a 2016. Administración de Empresas Agropecuarias. Séptima edición. UAAAN-SOMEXAA Torreón Coahuila. \*Esta es la edición más reciente en donde se publica en el capítulo uno, las últimas innovaciones del Proceso Administrativo Agropecuario Estratégico-PAAE.
- 2.- Guerra G. y Aguilar A. Manual Práctico para la Administración de Agronegocios Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.
- Guerra G. y Aguilar A. Glosario para Administradores y Economistas Agropecuarios. Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.
- Guerra G. y Aguilar A. Guía de Mercadeo para el Administrador de Agronegocios. Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1995.
- Guerra G. y Aguilar A. Economía del Agronegocio. Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 1997.
- Aguilar V. A. y Colaboradores. Tratado para Administrar los Agronegocios. Editorial UTEHA. 5a. Edición, México 1997.
- Guerra G. y Aguilar A. La Planificación Estratégica en el Agronegocio. Editorial UTEHA. 1a. Edición, México 2000.
- Impacto Social y Económico de la Ganadería Lechera en la Región Lagunera. Grupo Agroindustrial LALA. 7a. Edición. Trabajo de Investigación Regional - 200 Páginas. Gómez Palacio, Dgo. México 2000.
- Aguilar V.A. y colaboradores. Análisis Técnico Administrativo en Explotaciones Lecheras de La Comarca Lagunera. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Torreón, Coah. 1997 a 2015.
- Aguilar V. A. et al. Manual de Capacitación en Administración Agropecuaria. Quinta Edición (privada), Torreón, Coah. 2000.
- Aguilar V. A., Holguín H.S., y Col's. Casos Prácticos en la Administración de Agronegocios. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Universidad Autónoma de La Laguna. 2a. Edición, Torreón, Coah. 2002.
- Aguilar V. A. Planeación y Administración Estratégicas. Universidad Autónoma de la Laguna, 4a. Edición, Torreón, Coah. 2013.
- Aguilar V.A. y Portilla G. L.A. Administración Estratégica. Universidad Autónoma de la Laguna. 2a. Edición, Torreón, Coah. 2003
- Aguilar V. A. y Col's. Programa Interdisciplinario e Interinstitucional

de Investigación en Administración Agropecuaria. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” con el apoyo de la Universidad Autónoma de la Laguna. - (UAAAN + UAL) y SOMEXAA. Síntesis de las Investigaciones en Administración Aplicada (1990 – 2015).

Anexo

PROCESO ADMINISTRATIVO AGROPECUARIO ESTRATÉGICO



PAAE: Metodología actualizada a 2016.

## Reptiles en un sistema agrosilvopastoril y un área de manejo para la conservación

### Reptiles in an agrosilvopastoral system and a management area for conservation

Gómez Ramírez, Julio César<sup>1\*</sup>; Torrez Pérez, Marco Antonio<sup>1</sup>; Ríos Rodas, Liliana<sup>1</sup>; Gerónimo Torres, José del Carmen<sup>1</sup>; Sánchez Gutiérrez, Facundo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas  
\* gomezramirezjuliocesar171@gmail.com

#### Resumen

**E**l objetivo de este trabajo es conocer la riqueza de especies de reptiles en un sistema agrosilvopastoril y en un área de manejo para la conservación, además de conocer las especies de importancia médica para la comunidad académica. Para el muestreo de los individuos se seleccionaron dos sitios, un sistema agrosilvopastoril y un área de manejo para la conservación (UMA) dentro de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, en cada área se establecieron cuatro transectos de banda, obteniendo un total de ocho. Para la búsqueda de los organismos se utilizaron dos métodos de observación directa e indirecta; los muestreos fueron mensuales durante seis meses. Los resultados muestran que la riqueza de reptiles presentes en un sistema agrosilvopastoril y un área de manejo de conservación en la FMEA, consta de 30 especies, de las cuales las serpientes fueron el grupo más diverso con 14 especies, seguido de las lagartijas con 12 especies. El área de manejo para la conservación registró la mayor riqueza de especies con 22 y el sistema agrosilvopastoril con 13. De las especies registradas solo tres tienen importancia médica: *Bothrops asper*, *Crotalus tzabcan* y *Micrurus diastema*.

#### Palabras clave

Serpientes, lagartijas, diversidad, agricultura, ganadería

#### Abstract

The objective of this work is to know the richness of reptile species in an agrosilvopastoral system and in a management area for conservation, in addition to knowing the species

of medical importance for the academic community. For the sampling of the individuals, two sites were selected, an agrosilvopastoral system and a conservation management area (UMA) within the Mayan Faculty of Agricultural Studies, in each area four band transects were established, obtaining a total of eight. To search for the organisms, two methods of direct and indirect observation were used; the samplings were monthly for six months. The results show that the richness of reptiles present in an agrosilvopastoral system and a conservation management area in the FMEA consists of 30 species, of which snakes were the most diverse group with 14 species, followed by lizards with 12 species. . The conservation management area registered the highest species richness with 22 and the agrosilvopastoral system with 13. Of the registered species, only three are of medical importance: *Bothrops asper*, *Crotalus tzabcan* and *Micrurus diastema*.

### Keywords

Snakes, lizards, diversity, agriculture, livestock.

### Introducción

Los sistemas agrosilvopastoriles son técnicas de uso de la tierra que incluye pastos, cultivos forrajeros, cultivos varios, animales y diferentes recursos que incluyen la forestería y la agricultura (Pardini, 2007). Son importantes porque ayudan reparar la producción mediante el uso integrado y sostenible de los recursos ecológicos (Hernández y Gutiérrez, 1999; Radulovich, 1994). Por otro lado, las Unidades de Manejo Ambiental (UMA's) son predios que voluntariamente se destinan al aprovechamiento sustentable de especies silvestres que ahí habitan, tienen como objetivo la conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres, así como de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable (Ley General de Vida Silvestre, 2015)

Dentro de estas dos áreas contrastantes se puede observar diferentes tipos de fauna silvestre como lo son los reptiles, un grupo de animales muy diversos en México, los cuales ocupan el segundo lugar a nivel mundial y se caracteriza por presentar un alto número de endemismos (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014). Para México se han registrado 917 especies de este grupo, lo que representan el 8.4% de los reptiles a nivel mundial (Mata-Silva et al. 2019). Las lagartijas y las serpientes son el grupo más diverso de reptiles registrando 863 especies, mientras que para el grupo de las tortugas y cocodrilos se han registran 51 y tres especies respectivamente (Mata-Silva et al. 2019). Para el estado de Chiapas se tiene registro de 223 especies de reptiles, de las cuales 203 especies son serpientes y lagartijas, tres cocodrilos y 17 tortugas (Johnson et al. 2015).



En cuanto a la distribución, se registraron cuatro categorías: especies no endémicas 268, especies endémicas al país 33, endémicas al estado 25 y especies no nativas cuatro (Johnson et al. 2015).

Los reptiles tienen un papel clave dentro de los diferentes hábitats ya que soportan las cadenas tróficas al controlar plagas y vectores de enfermedades humanas, regulan las poblaciones de invertebrados e incluso otros vertebrados, polinizan órganos florales y dispersan semillas (Galindo-Uribe y Hoyos-Hoyos 2007, Whiles et al. 2013, Valencia-Aguilar et al. 2013). Son importantes económicamente ya que son utilizados dentro de la rama peletera, gastronómica y en la medicina. En esta última rama, las serpientes venenosas son importantes en la elaboración de sueros y medicamentos para aliviar enfermedades crónico degenerativas (Ortiz-Prado et al., 2015).

La pérdida de hábitat y la sobreexplotación de recursos naturales son factores que amenazan la vida de las especies, particularmente la de los reptiles. La pérdida de hábitat perjudica particularmente a aquellas especies que necesitan condiciones especiales para su desarrollo, por lo que la disminución de estos ambientes puede favorecer el incremento demográfico de las especies consideradas generalistas y el decremento de las especialistas (Gascón et al. 1999). Sin embargo, no son los únicos factores que contribuyen a la disminución de especies de reptiles, sino también el uso por el hombre ya sea como mascota, comercio, gastronomía, rituales y peletería, así como la persecución humana que se enfoca más a serpientes (Flores-Villela y García-Vázquez. 2014; Wilson et al., 2013; Akani et al., 2003). En la actualidad, existen vacíos de información de la diversidad de reptiles en Chiapas, entre ellos la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios (FMEA), de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), que cuenta con una gran extensión donde se encuentra un sistema agrosilvopastoril y una UMA de conservación que se caracteriza por presentar selva mediana perennifolia. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es conocer la riqueza de especies de reptiles en un sistema agrosilvopastoril y en un área de manejo para la conservación, además de conocer las especies de importancia médica para la comunidad académica.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

La Facultad Maya de Estudios Agropecuarios (FMEA), se ubicada en el km 4 de la carretera Catazajá–Palenque, en el municipio de Catazajá, Chiapas, colinda con el estado de Tabasco al este y oeste y junto al municipio de Palenque al sur y se ubica a 17°46'50"N, 92°06'50"O y 17°43'13"N, 92°01'03. (Velasco et al., 2016). Se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual de 30°C y una precipitación pluvial de 2,762.9 mm al año; los vientos predominantes son al norte, especialmente en el invierno. La Facultad Maya de Estudios Agropecuarios se encuentra en las coordenadas 19°54'860.07"

longitud norte y 60°32'71.68" de latitud oeste con altura de 21 msnm (INEGI, 2018; Astudillo, 2018).

### Selección de las áreas de estudios

Se seleccionaron dos tipos de vegetación presente dentro de la FMEA:

#### Selva inundable (UMA)

Este tipo de vegetación, se caracteriza por la presencia de especies arbóreas de 15 a 25 m, con abundantes plantas herbáceas y una mínima población de plantas epifitas, dicha área, es un lugar donde se ocupa para el aprovechamiento sustentable de las especies silvestres que ahí viven. Dicha área se encuentra representada por 9 hectáreas (UNACH, 2019).

#### Sistema Agrosilvopastoril

Este tipo de vegetación es alterado por diversos factores humanos, como resultado se obtiene una combinación o asociación de árboles leñosos y un área extensa de pastizal con ganadería y un policultivo en el mismo terreno, dicha área está representado por 13.5 Hectáreas (UNACH, 2019) (Figura 1).

Figura 1. Localización de los transectos para el muestreo de los reptiles en dos



### Trabajo de campo

Una vez seleccionadas las áreas de estudios se establecieron en cada una de las áreas de estudio cuatro transectos de banda ancha de 150 m de largo y ancho variable, con una separación mínima de 50 m para evitar contabilizar al mismo individuo dentro de los diferentes transectos (Figura 1). Se realizaron salidas mensuales, con dos días efectivos para cada área. Los transectos fueron muestreados en dos horarios: de 9:00 a 14:00 hrs

y de 19:00 a 00:00 hrs. Para la búsqueda y el registro de los individuos se utilizarán dos técnicas:

- a) Método de observación directa: consiste en la búsqueda visual de los individuos dentro de cada uno de los transectos establecidos (Figura 2).
- b) Método indirecto: se basa en la búsqueda de muda o exuvia que desprenden las serpientes y lagartijas, además de las huellas que dejan las tortugas a las orillas de los cuerpos de agua (Figura 2).

Para cada individuo observado se tomarán los siguientes datos: fecha, hora de identificación, nombre científico, clase etaria, número de individuos, sexo, tipo de registro, actividad, transecto, microhábitat, recorrido, localidad, temperatura, humedad, punto de rocío, velocidad del viento, horario de inicio, horario final. Para el caso de la identificación de los individuos, se utilizarán las claves taxonómicas de Köhler (2008), Lee (2001), Villela et al., (1995), Canseco (2010), Quintero-Díaz (2022). Por último, se determinó el estado de conservación y protección de las especies de reptiles registradas, de acuerdo a las Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y el Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES).

Figura 2. Búsqueda de los organismos y recorridos nocturnos



## Resultados

Se registró un total de 90 individuos, pertenecientes a 30 especies de reptiles, las serpientes obtuvieron la mayor riqueza con 14 especies, seguidas de las lagartijas con 12 especies, las tortugas con tres especies y los cocodrilos una especie (**Fig. 2**). En el sistema agrosilvopastoril se registraron 33 individuos, pertenecientes a 13 especies, la familia con mayor

riqueza fue la Dactyloide con tres especies, siendo *Anolis sericeus* la especie mejor representada con seis individuos. En la UMA se registraron 57 individuos, pertenecientes a 22 especies, de las cuales la familia mejor representada fue Colubridae con cinco especies; la especie mejor representada en esta área fue *Anolis lemurinus* con 11 individuos (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Listado de especies en un sistema agropecuario de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios.

Clase reptilia	Agrosilvopastoril	UMA	NOM-059	IUCN
<b>Orden Crocodylia</b>				LC
<b>Familia Crocodylidae</b>				LC
<i>Crocodylus moreletii</i>	1		Pr	LC
<b>Orden Squamata</b>				LC
<b>Suborden Lacertilia</b>				LC
<b>Familia Corytophanidae</b>				LC
<i>Basiliscus vittatus</i>	5	7		LC
<b>Familia Scincidae</b>				LC
<i>Marisora unimarginata</i>		2		LC
<i>Scincella cherriei</i>		1		LC
<b>Familia Dactyloide</b>				LC
<i>Anolis lemurinus</i>	3	11		LC
<i>Anolis rodriguezii</i>		5		LC
<i>Anolis sagrei</i>	1			LC
<i>Anolis sericeus</i>	6			LC
<b>Familia Gekkonidae</b>				LC
<i>Hemidactylus frenatus</i>	5	1		LC
<b>Familia Iguanidae</b>				LC
<i>Ctenosaura similis</i>	3		A	LC
<i>Iguana iguana</i>	1		Pr	LC
<b>Familia Teiidae</b>				LC
<i>Holcosus undulatus</i>		1		LC
<b>Familia Xantusiidae</b>				LC
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>		1	Pr	LC
<b>Suborde serpente</b>				LC
<b>Familia Boidae</b>				LC
<i>Boa imperator</i>	3	1		LC
<b>Familia Colubridae</b>				LC
<i>Drymarchon melanurus</i>		1		LC
<i>Drymobius margaritiferus</i>		4		LC
<i>Leptophis mexicanus</i>	1	1	A	LC
<i>Masticophis mentovarius</i>		1		LC
<i>Spilotes pullatus</i>		1		LC

<b>Familia Dipsadidae</b>				LC
<i>Coniophanes imperialis</i>		1		LC
<i>Imantodes tenuissimus</i>	1		Pr	LC
<i>Leptodeira frenata</i>	2			LC
<i>Leptodeira septentrionalis</i>		9		LC
<i>Ninia sebae</i>		1		LC
<b>Familia Elapidae</b>				LC
<i>Micrurus diastema</i>		1	Pr	LC
<b>Familia Viperidae</b>				LC
<i>Bothrops asper</i>		1		LC
<i>Crotalus tzabcan</i>	1			LC
<b>Orden Testudine</b>				LC
<b>Familia Geoemydidae</b>				LC
<i>Rhinoclemmys areolata</i>		1	A	NT
<b>Familia Kinosternidae</b>				LC
<i>Kinosternon leucostomum</i>		1	Pr	LC
<i>Staurotypus triporcatus</i>		4	A	NT

El 33% de los reptiles se encuentra dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo cuatro especies se enlistan en la categoría de amenazada (A) y seis en protección especial (Pr). Por otro lado, dentro de la IUCN, se encuentran todas las especies enlistadas, sin embargo, la mayoría se encuentra dentro de preocupación menor (LC) (Tabla 1). De las 14 especies de serpientes reportadas para la FMEA, solo tres especies son de importancia médica: dos viperides *Bothrops asper* y *Crotalus tzabcan* y un elápidido *Micrurus diastema* (Fig. 3).

**Figura 3.** Especies de importancia médica en la FMEA a) *Bothrops asper*, b) *Crotalus tzabcan* y c) *Micrurus diastema*.



### Conclusiones

La FMEA, tiene una vegetación contrastante, al tener áreas establecidas de aprovechamiento y a su vez de conservación de diversas especies, en particular de reptiles. La riqueza de reptiles presentes en el la UMA es mayor que en el sistema agrosilvopastoril de la FMEA, estas diferencias se deben a las características en la vegetación presente en cada

uno. Para el sistema agrosilvopastoril se puede observar que la mayoría de las especies que ahí se distribuyen son especies generalistas, es decir, están adaptadas a ambientes antropizados. Además, la mayor parte de las especies presente en esta área sirven como reguladores de poblaciones de vertebrados pequeños, por ejemplo, *Boa imperator* que fue registrada en el área de cultivos, esta especie se alimenta generalmente de ratones los cuales son abundantes en el área de maíz. Así mismo, otras especies de lagartijas que son controladores de poblaciones de insectos fueron muy abundantes en esta área. Por otro lado, en la UMA se registró una gran variedad de serpientes, muchas de las cuales solo se encuentran en ambientes conservados, por lo cual esta zona sirve como refugio para las especies que ahí habitan y es indispensable ya que hay varias especies que se encuentran dentro de las categorías de riesgo más altas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Conocer las especies que se encuentran dentro de la FMEA, es importante ya que al ser una institución en la que muchas de las actividades prácticas se llevan a cabo en el campo, nos expone a ciertos peligros, es importante mencionar que, de las 14 especies reportadas, solo tres son de importancia médica.

### Referencias citadas

- Astudillo, d. a. s. (2018). Facultad Maya de Estudios Agropecuarios (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Chiapas).
- Canseco, L., & Gutiérrez, M. (2010). Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fundación para la Reserva de la Biosfera Cuicatlán AC, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.*
- Flores-Villela, O., & García-Vázquez, U. O. (2014). Biodiversity of reptiles in Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, S467-S475.
- Galindo-Uribe D. y J. M. Hoyos-Hoyos. 2007. Relaciones Planta-Herpetofauna: Nuevas Perspectivas para la
- Hernández, S., & Gutiérrez, M. (1999). Manejo de sistemas agrosilvopastoriles.
- INEGI, 2018. Localización geográfica FMEA. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Universidad+Aut%C3%B3noma+de+Chiapas:+Escuela+Maya+de+Estudios+Agropecuarios/@17.6782803,92.0268052,190m/data=!3m2!1e3!-4b!4m5!3m4!1s0x85f23861c6fc5273:0x59f8875d0f4ad9a3!8m2!3d17.6782792!4d92.02628>
- International Union for Conservation of Nature. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. Consultado en marzo de 2023.
- Investigación en Colombia. *Universitas Scientiarum* 12: 9-34.
- Johnson, J. D., Mata-Silva, V., García-Padilla, E., & Wilson, L. D. (2015). The herpetofauna of Chiapas, Mexico: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology*, 2(3), 272-329.

- Köhler, G. (2008). *Reptiles of central America* (No. C AC/598.109728 K64).
- Ley General de Vida Silvestre (2015). Ley General de Vida Silvestre. *Nueva Ley en el Diario Oficial de la Federación*.
- Mata-Silva, V., DeSantis, D. L., Garcia-Padilla, E., Johnson, J. D., & Wilson, L. D. (2019). The endemic herpetofauna of Central America: a casualty of anthropocentrism. *Amphibian & Reptile Conservation*, 13(1), 1-64.
- Ortiz Prado, E., Molina, C., Ramírez, D., Espín, E., & Fierro, D. (2015). Perspectivas actuales sobre el uso terapéutico del veneno de serpientes. *VozAndes*, 47-52.
- Pardini, A. (2007). Perspectiva sobre la valorización de los sistemas agrosilvopastoriles en la cuenca del Mediterráneo. *Pastos y forrajes*, 30(1), 1-1.
- Quintero-Díaz, V. M. S., & Balderas-Valdivia, C. J. (2022). Guía de los Anfibios y Reptiles del Área Natural Protegida Las Musas.
- Radulovich, R. A. (Ed.). (1994). *Tecnologías productivas para sistemas agrosilvopecuarios: de ladera con sequía estacional* (No. 222). Bib. Orton IICA/CATIE.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Proyecto de Modificación. Diario Oficial de la Federación. Diciembre 2015, México.
- Valencia-Aguilar A., A. M. Cortés-Gómez y C. A. Ruiz-Agudelo. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services y Management* 9: 257-272.
- Velasco Trejo, J. A., Méndez Gutiérrez, G. J., Bautista Gálvez, A., Leyequien Abarca, E., & Raymundo Sánchez, A. A. P. (2016). Aves del sistema Lagunar Catazajá-Chiapas. Estudio de caso. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, México.
- Villela, O. A. F., Quijano, F. M., & Porter, G. G. (1995). *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.
- Whiles M. R., R. O. Hall, W. K. Dodds, P. Verburg, A. D. Huryn, C. M. Pringle, K. R. Lips, S. S. Kilham, C. Colón-Gaud, A. T. Rugenski, S. Peterson y S. Connelly S. 2013. Disease-Driven Amphibian Declines Alter Ecosystem Processes in a Tropical Stream. *Ecosystems* 16 (1): 146-157.
- Wilson, L.D., 1988. *Amastrium, A. veliferum* Cope. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*. Wilson, L.D., Mata-Silva, V. and Johnson, J.D., 2013. A conservation re-assessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. *Special Mexico Issue, Amphibian and Reptile Conservation*, 7, pp. 1-47.



## Sistema Integral de Sanidad e Inocuidad Alimentaria (SISIA), una propuesta para el control y aseguramiento en los procesos de manufactura agroalimentaria

### Integrated Health and Food Safety System (IHFSS), a proposal for the control and assurance of agri-food manufacturing processes

Hernández Ávila, Jesús<sup>1</sup>; Pérez Hernández, Amalia<sup>1</sup>; Pineda Tapia, Margarita<sup>1</sup>; Reynoso Patiño, Martha Adriana<sup>1\*</sup>; Reyes Primero, María Leticia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México  
mareynosop.conacyt@gmail.com, mreynosop003@profesor.uaemex.mx

#### Resumen

En la agroindustria se utilizan y manejan procesos sistemáticos con reconocimiento nacional y mundial, éstos deben ser auditables, mejorables y certificables. Con el objeto de brindar satisfacción y seguridad alimentaria a los consumidores, basados en los requerimientos establecidos en las normativas aplicables al producto. En el presente trabajo se analizaron las bases administrativas de la calidad, inocuidad y sanidad enfocados en el proceso de manufactura de productos agroalimentarios; a través del uso de las normas, y métodos diversos, que son la clave para mantener la seguridad alimentaria en todas las etapas del proceso de manufactura.

Se puso especial atención en los métodos BPM (Buenas Prácticas de Manufactura); BPA (Buenas Prácticas Agrícolas); HACCP (Análisis de Peligro y de Puntos Críticos de Control) y en las normativas ISO (Organización Internacional para la Normalización/ Estandarización en su versión 22000, *ISO/TS 22000:2018*); en el sistema FSSC (Food Safety System Certification 22000), *CODEX ALIMENTARIUS* (Conjunto de Normas Alimentarias adoptadas internacionalmente y presentadas de manera uniforme), CAC/RCP (Código de Prácticas Internacionales recomendadas para los Principios Generales de Higiene de los Alimentos) y la NOM-251 (Norma Oficial Mexicana: Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios).

El propósito fue la creación del sistema SISIA (Sistema Integral de Sanidad e Inocuidad Alimentaria), como una alternativa administrativa que aporta formatos y registros específicos, de fácil utilización para determinar y asegurar la calidad, inocuidad y sanidad



en el proceso de manufactura de productos agroalimentarios. Así también, este sistema puede ser útil para la toma de decisiones que permita la elección sobre cuál sería un camino adecuado, para que cualquier organización dedicada al giro alimenticio (humano), pueda certificarse con facilidad.

La utilización del SISIA, permite dentro de los procesos de manufactura de productos agroalimentarios para consumo humano, contar con un soporte documental confiable, basado en los requerimientos de los métodos y normativas aplicables, asegurando la calidad, inocuidad y sanidad. Destaca que su costo beneficio de este sistema es la posibilidad de ofertar mas volúmenes de producto, debido al alto grado de certeza en el aspecto inocuidad, lo que se refleja en la satisfacción del consumidor final y genera el beneficio de que este sistema garantiza la certificación debido al registro puntual de sus procesos.

### Palabras clave

Manufactura, Procesos, Sistema, Soporte documental, Certificación.

### Abstract

Systematic processes with national and worldwide recognition are used and managed in the agroindustry, which must be auditable, improvable, and certifiable. To provide satisfaction and food safety to consumers, based on the requirements established in the regulations applicable to the product. In this paper we analyzed the administrative bases of quality, safety and sanitation focused on the manufacturing process of agri-food products, using standards and various methods, which are the key to maintaining food safety at all stages of the manufacturing process.

Special attention was given to GMP (Good Manufacturing Practices); GAP (Good Agricultural Practices); HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) and ISO (International Organization for Standardization/Standardization version 22000, ISO/TS 22000: 2018), the system FSSC (Food Safety System Certification 22000), CODEX ALIMENTARIUS (Set of Food Standards adopted internationally and presented in a uniform manner), CAC/RCP (Recommended International Code of Practice for General Principles of Food Hygiene) and NOM-251 (Official Mexican Standard: Hygiene Practices for the Processing of Food, Beverages or Food Supplements).

The purpose was to create the SISIA system (Integrated Health and Food Safety System), as an administrative alternative that provides specific formats and records, easy to use to determine and ensure the quality, safety, and sanitation in the manufacturing process of agri-food products. Also, this system can be useful for decision making that allows the choice on what would be an appropriate way for any organization dedicated to the food business (human), can be certified with ease.

The use of the SISIA, allows within the manufacturing processes of agri-food products for human consumption, to have a reliable documentary support, based on the

requirements of the applicable methods and regulations, ensuring the quality, safety, and health. He emphasizes that the cost-benefit of this system is the possibility of offering more volumes of product, due to the high degree of certainty in the safety aspect, which is reflected in the satisfaction of the final consumer and generates the benefit that this system guarantees certification due to the punctual registration of its processes.

### Keywords

Manufacturing, Processes, System, Documentary support, Certification.

### Desarrollo del trabajo

#### Revisión bibliográfica

#### 1. Metodologías y normativas aplicables en el control de calidad, inocuidad y sanidad en los procesos de manufactura de productos agroalimentarios de consumo humano

Entendamos primero la diferencia entre metodologías y normas.

Metodología: Entendamos por metodología(s), al conjunto de mecanismos o procedimientos racionales, que se deben emplear para el logro de un objetivo. De manera general una metodología se fundamenta en lo siguiente:

- Información: Recolectar los datos necesarios que lleven al cumplimiento de los objetivos o meta.
- Analizar: Estudio de los diferentes fenómenos que son objeto del análisis y realizar las correspondientes mediciones (cualitativas/ cuantitativas).
- Describir: Realizar diferentes procedimientos explicados a detalle.
- Elegir: Delimitar y describir el campo de acción o aplicación.
- Ejecutar: Hacer uso de un diseño especial para los distintos trabajos.
- Mejora: Analizar los resultados, evaluar y regresar al primer punto

Como Norma o Normalización, de manera general se entiende como un conjunto de reglas que se aceptan de manera unívoca, pero dentro del sector industrial se adopta el término “Normalización”. (EMA, 2022). Así entonces, definimos a la Normalización como el ajuste que tiene una industria con las normas referentes y aplicables al sector productivo al que pertenecen.

#### 1.1 Metodologías, categoría de análisis.

##### 1.1.1 BPM Buenas Prácticas de Manufactura

Es una serie de prácticas y procedimientos que cada país ha adoptado y adaptado para su sistema industrial, en el caso de nuestro país, las políticas que en torno a la agroindustria rigen la producción y el comercio han establecido que el uso de BPM se considera de carácter obligatorio para los establecimientos que comercializan sus productos en el territorio nacional, así como para los países que importaran hacia nuestro país.

El manual BPM, en nuestro país es elaborado por un trabajo en conjunto entre la SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), y la COFEPRIS (Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios).

### Objetivos

El principal objetivo de BPM es proteger la salud del consumidor, por tanto, el mayor desafío es mejorar aquellas prácticas diarias y claves para la mejora y fortalecimiento del sistema de calidad.

### Puntos clave

Algunas consideraciones generales que permiten comprender el rol y la importancia de BPM, es el control de los alimentos y la prevención de las ETA's (Enfermedades Transmitidas por Alimentos).

Recordemos que los productos agroindustriales provienen del sector agrícola, para esto existe lo que se denomina BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), que son en general el primer acercamiento para la obtención de productos inocuos. Desde esta perspectiva BPM es el seguimiento a las BPA, pero ahora en el proceso de manufactura. Ambas (BPM y BPA) articulan lo que en un futuro definiremos como programas de prerrequisitos.

Premisa Clave: Las BPM establecen las normativas y las pautas generales para la erradicación o minimización de riesgos sanitarios por contaminación cruzada.

Haciendo referencia al manual BPM-2021 (SADER/SENASICA, 2021), notemos que los puntos clave son los siguientes

- DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE
  - Soporte Documental.
    - Sistema Documental
    - Requisitos de Documentación
    - Difusión y Control de Soporte Documental
    - Documentación de los Procesos de Operación
  - Materias Primas y Materiales de Envasado
  - Almacenamiento y Distribución
  - Proceso
  - Procedimiento y Registro de Productos Liberados o Retenidos.
  - Equipos e Instrumentos
  - Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización.
  - Control de Plagas (Fauna nociva)
- CALIFICACIÓN DE PERSONAL
  - Selección del Personal
  - Capacitación del Personal
- INSTALACIONES Y SERVICIOS
  - Diseño

- Patios
- Pisos
- Paredes
- Techos
- Pasillos
- Rampas y Escaleras
- Iluminación
- Energía Eléctrica
- Suministro de Agua
- Drenaje
- Instalaciones Sanitarias
- Comedor
  
- LIMPIEZA, HIGIENE, SEGURIDAD Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA
  - Higiene y seguridad del Persona
  - Limpieza de Equipo, Utensilios e Instalaciones.
  - Programa de Tratamiento de Desechos.
  - Limpieza de Transportes.
  - Manejo de Basura y Desechos
  - Control de Plagas
  
- CONTROL DE PROCESOS
  - Transporte de despojos crudos
  - Recepción de Materias Primas
  - Proceso de Elaboración
  - Envasado
  - Identificación de lotes
  - Almacenamiento de Materias Primas y Materiales de Envase
  - Equipo
  - Instrumentos de Medición
  - Mantenimiento de Equipo e Instalaciones
  - Productos Fuera de Especificaciones
  - Destrucción
  - Transporte
  
- TRAZABILIDAD
  - Generalidades
  - Documentos y Registros
  - Materias Primas y Otros Insumos
  - Proceso
  - Retiro de Productos

No entraremos en detalle sobre la definición de cada uno de los aspectos anteriormente descritos, sin embargo, es fácil identificar que BPM se enfoca en la infraestructura el conjunto multifactorial de elementos que intervienen en el proceso de manufactura “y no”

del producto en sí. Por lo tanto, BPM regula las condiciones externas al producto, es decir trata de eliminar o minimizar los riesgos por contaminación cruzada.

Los aspectos anteriores descritos se tienen que establecer en los programas de prerrequisitos, en particular los siguientes:

- Programa de selección y capacitación.
- Programa de instalaciones y servicios.
- Programa de limpieza, higiene, seguridad y control de fauna nociva.
- Programa de procesos.
- Programa de trazabilidad.

Así mismo, es de suma importancia el establecimiento de POE y POES (Procedimiento Operativo Estandarizado y Procedimiento Operativo Estandarizado de Sanitización), en los cuales, el POE nos habla de la descripción de las operaciones (todas y cada una que se llevara a cabo), POES por su parte, se basa solamente en la sanitización, desinfección y limpieza periódica de las áreas que intervienen en el proceso de manufactura. (ANMAT/OPS/RENAPRA, 2022), (SAGPyA, 2022).

En general, la unión o suma de los elementos descritos anteriormente (Formatos y registros, Programas de prerrequisitos, POE / POES) nos dan como resultado un manual BPM.

### 1.1.2 HACCP Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Por sus siglas en inglés *Hazard Analysis Critical Control Point*, es un sistema que tiene fundamentos científicos de carácter sistemático, como su nombre lo indica permite identificar peligros específicos y establecer las medidas para su control, con la finalidad de garantizar la “inocuidad de los alimentos” (Organismo internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016). La OMS establece que es responsabilidad de los productores de alimentos la calidad e inocuidad de sus productos, ya hemos visto que BPA y en particular BPM, dan pauta a controlar la sanidad de los alimentos procesados, pues como se definió en la sección anterior, trata de eliminar o minimizar los riesgos por contaminación cruzada.

El sistema HACCP surge en la década de los años 70, después de diversos incidentes con consecuencias fatales, como casos de *E. Coli O157:H7* en niños de Estados Unidos, por consumo de hamburguesas contaminadas, desde entonces se ha posicionado como un “Sistema Universal” para el control de la inocuidad alimentaria. El sistema HACCP se basa en principios y conceptos “preventivos”, tiene un diseño de control cuidadoso sobre el proceso de producción, que como su nombre lo indica, identifica puntos o etapas en donde los peligros pueden presentarse por causa natural o represente un peligro potencial.

Antes de abordar más sobre el sistema HACCP, es necesario destacar 2 conceptos claves que son:

Peligro: Son los contaminantes de los alimentos (pueden ser físicos, químicos, biológicos).

Riesgos: es la probabilidad de que el peligro se presente en cualquier etapa del proceso.

La importancia de HACCP, más allá de controlar la inocuidad alimentaria, permite el comercio nacional e internacional, pues la OMC (Organización Mundial del Comercio) propuso el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, el cual entró en vigor el 1 de enero de 1995, como parte del acta final resultado de los acuerdo de la Ronda de Uruguay y de la negociaciones comerciales multilaterales, firmada el 15 de abril de 1994.

### **Objetivos**

El sistema HACCP sirve para reducir, controlar o eliminar los peligros que pueden impactar la inocuidad de los alimentos en una planta de proceso.

### **Puntos clave**

Para establecer el sistema HACCP es necesario contar con los programas de prerrequisitos, los cuales han sido definidos en la sección de BPM, aunado a todo esto, podemos dividir el sistema HACCP en 5 etapas preliminares.

#### **1. Formación del equipo HACCP**

Es necesario que sea un equipo multidisciplinario, conformado por al menos una persona perteneciente a cada área de la empresa, esto se debe a que no solo en el proceso de manufactura los alimentos tienen peligros potenciales. La razón de ser de lo anterior es que con esto se logra que cada uno desde la perspectiva de su área, sea capaz de aportar la información suficiente y necesaria para establecer los puntos críticos de control.

#### **2. Descripción del producto**

El equipo HACCP, debe realizar una descripción completa y detallada del(los) producto(s), mediante la elaboración de una ficha técnica en la cual se describa ampliamente el producto, incluyendo aspectos como consistencia, textura, composición, tamaño o porción, contenido energético, entre otros.

#### **3. Uso previsto del producto**

El equipo HACCP define el mercado o sector de mercado al que va dirigido, para tener en cuenta la normativa y legislación aplicable en la producción, distribución y comercialización.

#### **4. Elaboración del diagrama de flujo del producto**

En esta etapa se elabora el diagrama de flujo, para establecer las operaciones dentro del proceso productivo, pues de esta manera se puede tener de una forma más visual cuales son los candidatos a ser los puntos críticos de control y peligros potenciales.

#### **5. Validación del diagrama de flujo del producto**

En esta etapa se verifica que el diagrama de flujo del producto sea exactamente lo que está ocurriendo en todo el proceso productivo, en este punto se puede modificar el diagrama o validar.

## 1.2. Normativas nacionales e internacionales

### 1.2.1. ISO 22000 Organización Internacional para la Normalización/Estandarización

Es una federación mundial compuesta por organismos de normas nacionales (organismos miembros de ISO), con sede en Ginebra Suiza. El trabajo de preparación Normas Internacionales se realiza normalmente a través de comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en un tema para la cual se haya establecido un comité técnico tiene el derecho de ser representado en dicho comité. Organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, y en enlace con ISO, también toman parte en el trabajo. (ISO, 2018, pág. V).

La norma ISO 22000, forma parte de la familia de normas técnicas de ISO, en particular, en el sector alimentario en general. Dentro del presente trabajo estaremos hablando y haciendo referencia a la norma en su versión más actual y reciente: **ISO/TS 22000:2018**. Que en lo próximo solo denotaremos como ISO 22000.

#### Objetivos

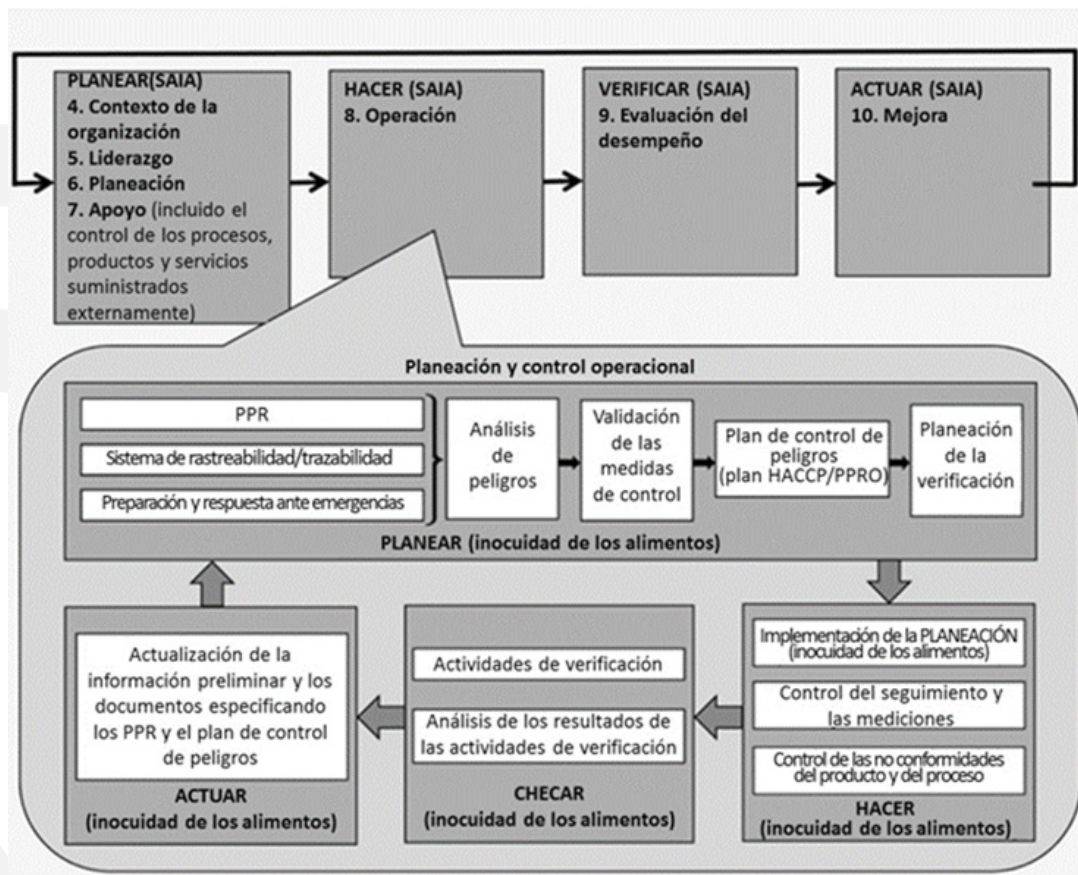
La norma ISO 22000 especifica los requerimientos para un Sistema de Administración de la Inocuidad de los Alimentos (SAIA) para permitir a una organización que está directa o indirectamente involucrada en la cadena alimentaria, debido a que:

- a. planear, implementar, operar, mantener y actualizar un SAIA que proporcione productos y servicios que sean inocuos, de acuerdo con su uso previsto;
- b. demostrar cumplimiento con los requerimientos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables;
- c. valorar y evaluar los requerimientos de inocuidad alimentaria mutuamente acordados con los clientes y demostrar su conformidad con ellos;
- d. comunicar eficazmente los temas de inocuidad de los alimentos a las partes interesadas dentro de la cadena alimentaria;
- e. hay que asegurar que la organización cumpla con su política de inocuidad de los alimentos establecida;
- f. demostrar conformidad con las partes interesadas pertinentes;
- g. buscar la certificación o registro de su SAIA por una organización externa, o realizar una autoevaluación o declaración de sí misma de la conformidad con la norma ISO 22000.

#### Puntos clave

La base de la norma ISO 22000 al igual que la norma ISO 9001, toma como base el ciclo Deming, que de forma general se representa como PDCA (*Plan – Do – Check – Act*), o su traducción al español como PHCA (Planear – Hacer – Checar – Actuar) como se muestra en la figura 1.

Figura 1 Ciclo PHCA



Fuente: Obtenido de (ISO, ISO/TS 22003:2013 Food safety management systems, 2013)

Los beneficios potenciales para una organización de implementar un SAIA basado en la norma ISO 22000 son:

- a. la capacidad para proporcionar regularmente alimentos, productos y servicios inocuos que satisfagan los requerimientos del cliente, y los requerimientos legales y reglamentarios aplicables;
- b. abordar los riesgos asociados con sus objetivos;
- c. la capacidad de demostrar la conformidad con los requerimientos especificados del SAIA.

Es necesario recordar la forma correcta de la interpretación de la norma ISO 2200, donde cada uno de los siguientes conceptos se definen como:

- “debe”: indica un requerimiento, una obligación con la cual se debe de cumplir sin excepción alguna.
- “debieran”: indica una recomendación, un requerimiento que puede o no cumplirse.
- “puede”: indica un permiso, una posibilidad o una capacidad.



## Principios del SAIA

Los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos pueden ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria. Por lo tanto, es esencial el control adecuado a lo largo de la cadena alimentaria. La inocuidad de los alimentos se asegura mediante los esfuerzos combinados de todas las partes en la cadena alimentaria. La norma ISO 22000 especifica los requerimientos para un SAIA que combina los elementos siguientes:

- administración del sistema
- programas de prerrequisitos
- principios del análisis de peligros y puntos críticos de control

### 1.2.2. FSSC 22000 Food Safety System Certification

Este sistema desarrollado por la Fundación para la Certificación de la Seguridad Alimentaria (*Foundation for Food Safety Certification*) es el resultado de la unión entre el Estándar de Gestión de Seguridad Alimentaria ISO 22000 y la Especificación PAS 220 (o ISO/TS 22002-1). Debemos diferenciar entre FSSC 22000 e ISO 22000, dado que ISO 22000 es aplicable para todas las partes de la cadena alimentaria, FSSC 22000 por su parte, fue elaborada inicialmente para las industrias que procesan los alimentos, sin embargo, en la actualidad existen nuevos rubros, nuevas especificaciones técnicas, por ejemplo, ISO/TS 22001-2 para Catering, ISO/TS 22002-4 para Envasado de Alimentos y NTA 8059 para Transporte y Distribución, por mencionar algunas. Sin embargo y para los fines del presente trabajo, nos enfocaremos solamente en la norma FSSC 22000.

### Objetivos

La Norma FSSC 22000, nos ofrece un marco de referencia para los requisitos de la seguridad alimentaria, incorpora las BPA y BPM como programas de prerrequisitos y considerando los principios para el análisis de peligros y puntos críticos de control. Es decir, FSSC 22000 engloba a las metodologías de BPA, BPM, HACCP, y normativas como ISO 22000.

### Puntos clave

Hablando en el contexto de la certificación, obtener una certificación en FSSC 22000 tiene grandes ventajas como son:

- Demuestra que una empresa cumple con los requisitos legales dentro de la industria.
- Promueve y mejora la confianza de los clientes, facilitando su acceso al mercado.
- Mejora los márgenes de operación a través del ahorro y la prevención.
- Acredita los procesos facilitando el comercio internacional y el acceso a nuevos mercados.
- Protege la marca, mejora la confianza del consumidor y garantiza la integridad del producto.
- Demuestra el cumplimiento de la legislación y el compromiso de las empresas para controlar y gestionar riesgos de seguridad alimentaria.

### 1.2.3 CODEX ALIMENTARIUS

El *Codex Alimentarius* es un conjunto de Normas alimentarias adoptadas internacionalmente y presentadas de manera uniforme. Los objetivos de la publicación de estas normas consisten en proteger la salud del consumidor y facilitar el comercio internacional de alimentos. La publicación del Codex Alimentarius apunta a orientar y alentar la producción, elaboración y consumo de alimentos seguros.

Codex es una norma aceptada internacionalmente, y tal como lo menciona el Codex, debemos tener en consideración lo siguiente: “*El país que no acepte la norma en ninguna de sus formas, debe indicar si los productos elaborados según lo que éste dictamina podrán ser distribuidos libremente en el territorio de su jurisdicción, y de qué manera sus exigencias actuales o propuestas difieren de la norma. Siempre que sea posible, deben indicar los motivos de esas diferencias.*” (Salud O. P., El codex alimentario, 1997).

#### Objetivos

El *Codex Alimentarius* tiene dos tipos de disposiciones:

- a. Normas alimentarias: para ser aceptadas sin alteraciones en el ámbito internacional. Su objetivo es proteger la salud del consumidor y garantizar la aplicación igualitaria de sus prácticas en el comercio internacional. La Organización Mundial del Comercio (OMC), por medio del Acuerdo Sanitario y Fitosanitario, reconoce que las normas del Codex son las que rigen en el comercio internacional de alimentos.
- b. Acuerdos de naturaleza recomendable: para orientar y promover la elaboración e imposición de los requisitos aplicables a los alimentos. Las normas del Codex son de adopción voluntaria. Sin embargo, a causa de sus posiciones en el ámbito de la OMC, la mayoría de los países las están incorporando.

#### Puntos clave

A pesar de que hablamos de *CODEX*, es necesario mencionar que existe una gran variedad de Codex, en especial para cada producto o familia de productos, por ello es necesario hacer referencia siempre sobre el *CODEX* en especial que se esté trabajando.

### 1.2.4. CAC/RCP Código de Prácticas Internacionales Recomendadas

#### Para los Principios Generales de Higiene de los Alimentos

El Código De Prácticas Internacionales Recomendadas para los Principios Generales de Higiene de los Alimentos, es un código reconocido mundialmente, que en la actualidad es considerado como un requisito previo para la elaboración de un sistema basado en el HACCP. Se recomienda la adopción en gobiernos, industrias y puede aplicarlo también el consumidor.

## Objetivos

Se le considera como un código fundamental para garantizar la inocuidad y seguridad de los alimentos consumidos, sus objetivos son:

- Identificar los preceptos esenciales de higiene de los alimentos aplicables en el proceso que va desde la producción primaria hasta el consumidor final.
- Recomendar un abordaje basado en el sistema HACCP como un medio de aumentar la seguridad de los alimentos.
- Indicar cómo implementar esos principios.
- Proveer orientación para códigos específicos, que pueda ser necesaria en sectores de la cadena alimentaria, procesos o productos.

## Puntos clave

Al igual que muchas normas o metodologías, su aplicación abarca 10 secciones claves (FAO, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003, 2003), las cuales son:

1. Objetivos de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos
2. Ámbito de aplicación, utilización y definiciones
3. Producción primaria
4. Proyecto y construcción de las instalaciones
5. Control de las operaciones
6. Instalaciones: Mantenimiento y Saneamiento
7. Instalaciones: Higiene personal
8. Transporte
9. Información sobre los productos y sensibilización de los consumidores
10. Capacitación

### 1.2.5. NOM-251-SSA1-2009 Norma oficial mexicana, Prácticas de Higiene para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios.

Es una norma mexicana elaborada por la secretaria de Salud y COFEPRIS, publicada en el Diario Oficial de la Federación, por lo tanto, es una norma de aplicación para productores nacionales y exportadores hacia nuestro país.

## Objetivo

Establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas, o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso. Es de carácter obligatorio para las personas físicas o morales que se dedican al proceso de alimentos, bebidas, o suplementos alimenticios destinados a los consumidores en el territorio nacional.

## Puntos clave

Los puntos para considerar dentro de esta norma son:

- a. Disposiciones generales
- b. Fábricas de alimentos, bebidas, o suplementos alimenticios
- c. Establecimientos de servicios de alimentos o bebidas
- d. Expendios
- e. Concordancia con normas internacionales (Salud S. d., 2009)

### Materiales y métodos

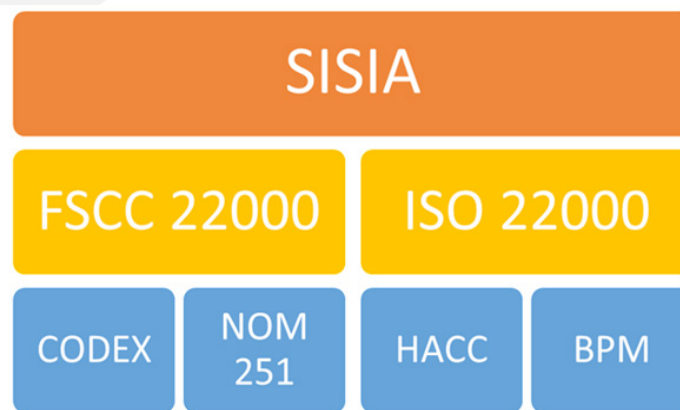
Para el presente trabajo se hizo uso del método analítico-descriptivo, de las metodologías, así como de la normativa nacional e internacional aplicables a los procesos de manufactura.

Para el análisis se evaluaron los distintos apartados de las normas y metodologías, brindando una interpretación, para generar una serie de formatos que nos permitan evaluar la calidad, inocuidad y sanidad del proceso de manufactura de productos agroalimentarios de consumo humano. Se tomaron partes fundamentales de dichas metodologías y normas, lo que nos permitió conformar una propuesta para un nuevo sistema, el cual hemos nombrado como “Sistema Integral de Sanidad e Inocuidad Alimentaria” (SISIA).

### Resultados

Una vez analizadas las metodologías y normas anteriores, podemos aventurarnos con la conformación de un nuevo sistema, que en adelante se lo nombraremos “Sistema Integral de Sanidad e Inocuidad Alimentaria” (SISIA), como se puede apreciar en la figura 2.

Figura 2. Bases para el SISIA



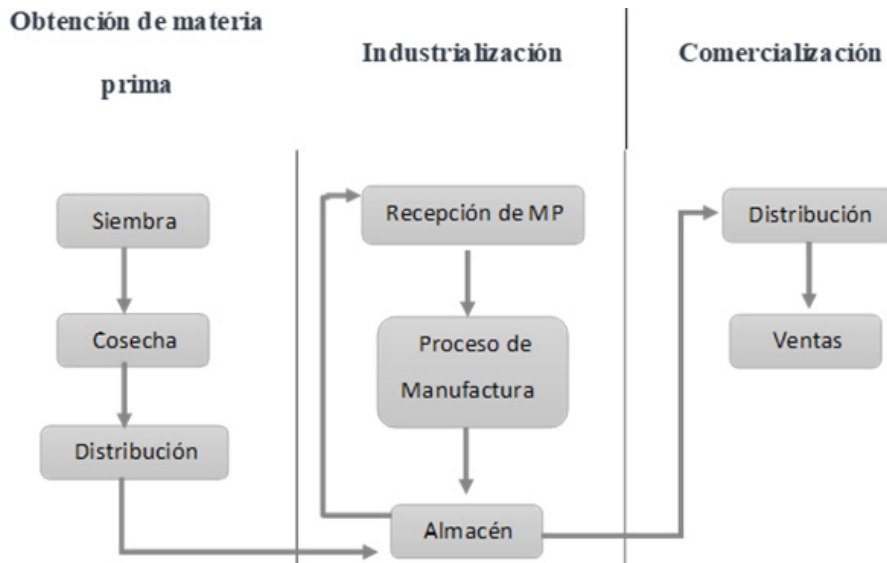
Fuente: Elaboración propia

### Generación del SISIA

Como sabemos, para las metodologías (HACCP, BPM) y las normativas (ISO 22000, FSCC 22000), la base fundamental sobre los cuales se realiza un seguimiento y verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad, inocuidad y sanidad alimentaria es el

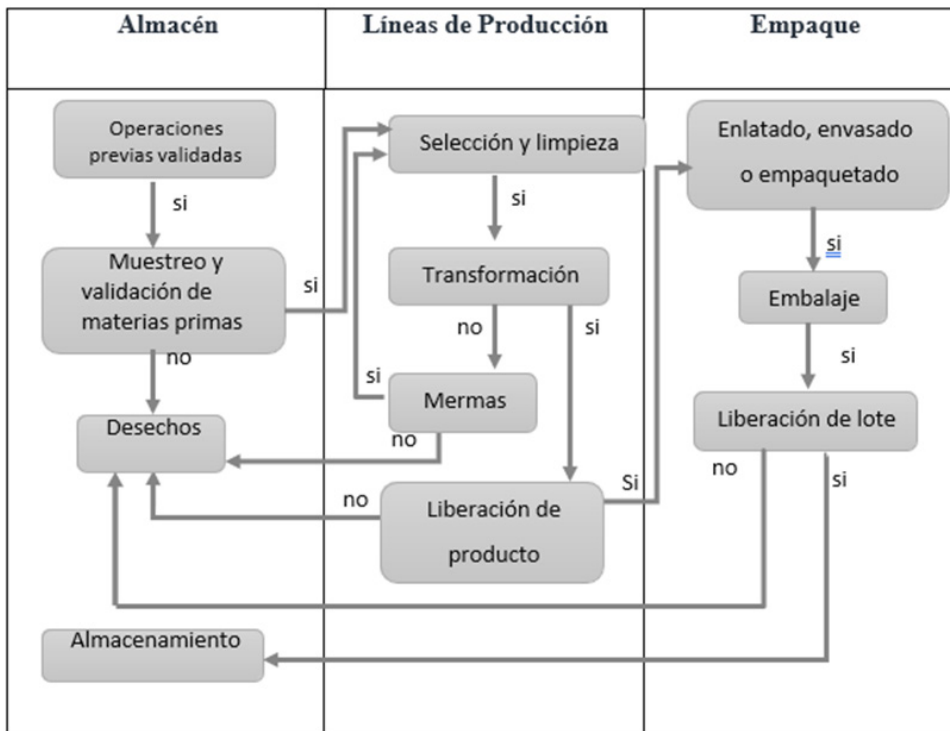
diagrama de proceso u operaciones, ya que nos ofrece una primera perspectiva general del proceso productivo, como se enuncia en las figuras 3 y 4.

Figura 3. Diagrama de Operación General (Agroindustrial)



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Diagrama de Procesos de Manufactura



Fuente: Elaboración propia.

Toda vez que se elabora y se conoce el proceso general y los particulares mediante diagramas, se procede al registro y control a través de un soporte documental (formatos), resultante del análisis de las metodologías y normativas que se aplican a un sistema productivo general.

Las especificaciones del soporte documental del SISIA, son las siguientes:

#### **a. Formatos**

Los formatos utilizados deben tener encabezado con el logotipo de la organización del lado izquierdo, lugar para la fecha y hora, lugar para el nombre del responsable, el espacio para el cuerpo del formato, y al final de la hoja, la línea de firma y sello de validación del área correspondiente.

#### **b. Requisitos de la documentación**

Generalidades

La documentación deberá contar con las siguientes características:

- Interlineado sencillo a 1.5 pts.
- Letra Arial tamaño 12, con títulos y subtítulos en negritas
- Líneas de firma continuas y gruesas 2 pts.
- Logotipo a blanco y negro tamaño 3 cm x 3 cm
- Margen sencillo (predeterminado por Word)
- Escritura formal (palabras técnicas).

#### **Idioma**

El idioma de la documentación es español, su llenado debe ser en el mismo idioma, en los casos que se requiera la documentación en otro idioma, debe realizarle la correspondiente traducción y se debe agregar original y copia del formato en los dos idiomas.

#### **Firmas**

Los documentos deben tener en el lugar visible la firma correspondiente, además de agregar el cargo o puesto desempeñado y su visto bueno.

#### **Llenado a mano**

Si los formatos son llenados a mano, se debe utilizar un bolígrafo punto medio o grueso, el llenado del formato debe ser a tinta color negro, pero única y exclusivamente las firmas deben ser en color azul.

### **SOPORTE DOCUMENTAL DEL SISTEMA SISIA (PROPUESTA)**

El soporte documental se basa en los formatos elaborados con especificaciones puntuales, para el registro de los procesos, así como para contar con la información requerida para una certificación, los cuales fueron diseñados para el Sistema BPM y para el Sistema HACCP y que a continuación se enlistan:

#### **Sistema BPM del proceso de manufactura**

Formato SISIA-B-M-1. Instructivo.

Formato SISIA-B-M-2. Procedimiento Operativo.

- Formato SISIA-B-M-3. Hoja de especificaciones de materias primas y material envasado.
- Formato SISIA-B-M-4. Registro de producción.
- Formato SISIA-B-M-5. Liberación o retención.
- Formato SISIA-B-M-6. Certificado de calidad.
- Formato SISIA-B-M-7. Acta de no conformidad.
- Formato SISIA-B-M-8. Inspección.
- Formato SISIA-B-M-9. Gráfica de control X-R.
- Formato SISIA-B-M-10. Código de identificación de lote.
- Formato SISIA-B-M-11. Sistema rastreabilidad/trazabilidad.

### Sistema HACCP del proceso de manufactura

- Formato SISIA-H-M-1. Registros del equipo HACCP.
- Formato SISIA-H-M-2. Perfil HACCP del producto terminado.
- Formato SISIA-H-M-3. Descripción del producto.
- Formato SISIA-H-M-4. Lista de ingredientes del producto.
- Formato SISIA-H-M-5. Evaluación y análisis de peligros.
- Formato SISIA-H-M-6. Árbol de decisiones para PCC.
- Formato SISIA-H-M-7. Registro de PCC.
- Formato SISIA-H-M-8. Límites de control para PCC.
- Formato SISIA-H-M-9. Plan de contingencia para los límites de control.
- Formato SISIA-H-M-10. Acta de incidentes de PCC.

Figuras 5 y 6. Algunos ejemplos de formatos

**Formato SISIA 3. Hoja de especificación de materia prima y material de emvasado**

Logotipo de la organización	Hoja de Especificación de:	CODIGO:
	MP( ) ME( )	FECHA: PAG.

Nombre del producto:
Marca:
Lugar de origen:
Fabricante, proveedor, distribuidor:
Cantidad:
Lote:
Código de materia:
Hora de arranque de línea:
Hora de término de línea:
Observaciones:

Aprobado Por: \_\_\_\_\_ Revisado por: \_\_\_\_\_

**Formato SISIA 2. Instructivo**

Logotipo de la organización	Formato de Instructivo	CODIGO:
		FECHA: PAG.

El presente instructivo tiene como finalidad servir de guía al lector, sobre la realización de una tarea en específico, siguiendo los pasos a continuación mostrados.

- 1 • primer paso: \_\_\_\_\_
- 2 • segundo paso: \_\_\_\_\_
- 3 • tercer paso: \_\_\_\_\_
- 4 • cuarto paso: \_\_\_\_\_
- 5 • quinto paso: \_\_\_\_\_
- 6 • sexto paso: \_\_\_\_\_
- 7 • séptimo paso: \_\_\_\_\_
- ... • etc. \_\_\_\_\_

Aprobado Por: \_\_\_\_\_ Revisado por: \_\_\_\_\_

## Conclusiones

En base al análisis y descripción de las metodologías BPM, HACCP, y las normativas ISO 22000, FSSC 22000, encontramos que el punto base o de partida para el control de la inocuidad, sanidad y calidad, en el proceso de manufactura, es el desarrollo de los diagramas de operación correspondientes a cada producto elaborado, esto se debe que al realizar el diagrama de operaciones y verificar in situ, podemos comprender de una manera más precisa:

- Áreas que recorrerá la materia prima
- Transformación de la materia
- Elementos que intervienen en el proceso de manufactura
- Manipulación de la materia prima
- Condiciones de la manipulación
- Mermas o reprocesos
- Puntos de inspección (físicos, químicos, biológicos)

Y a partir de aquí se da un punto de ruptura y cada metodología y normativa toma su rumbo, siendo los siguientes:

BPM: controla las condiciones ambientales sobre la cuales se estará manipulando la materia prima, contempla 8 principios básicos que son:

- Instalaciones
- Equipos y utensilios
- Higiene del personal
- Materiales e insumos
- Operaciones de producción
- Envasado y etiquetado
- Almacenamiento y distribución
- Control de calidad

Así mismo, BPM incorpora un certificado de calidad sobre el producto terminado, dicho certificado avala las condiciones sanitarias reglamentadas por la legislación nacional (NOM 251) e internacional (CODEX), así como los niveles permitidos de contaminación de los alimentos (F, Q, B).

Nos incluye un formato de trazabilidad, el cual nos permite conocer la procedencia de la materia prima, sus características de entrada y determinar el punto siguiente a la producción, puede ser almacén o distribución. HACCP: funciona bajo dos premisas. Prevenir lo evitable y controlar lo inevitable.

La nobleza de HACCP es que nos pide involucrar a al menos una persona de cada área de la organización, con el objetivo de obtener una perspectiva de lo que sufre la materia o producto en cada área de la organización. A diferencia de BPM, la metodología HACCP nos pide realizar descripciones del producto, de su uso previsto y no previsto,



contemplando ingredientes, materiales, ambiente, empaques y envolturas, etc. Es decir, ahora HACCP está enfocado exclusivamente en la materia prima o producto.

Nos brinda un análisis de peligros, evaluándolos para determinar el grado de severidad y probabilidad de incidencia. Con el objetivo de establecer acciones preventivas y correctivas, finalizando con el establecimiento de límites críticos de control.

ISO 22000: toma como base las metodologías BPM y HACCP, nos pide la implementación de una política de inocuidad. La cual se basa en 7 puntos clave:

- Organización
- Liderazgo
- Planeación
- Apoyo
- Operaciones
- Evaluación del desempeño
- Mejora

De estos puntos clave extraídos de BPM, HACCP o ambos, tal como lo muestra la figura 7:

Figura 7. Inclusión o Exclusión de BPM Y HACCP en ISO 22000

PUNTO CLAVE DE ISO	BPM	HACCP
4.- Contexto de la organización	X	X
5.- Liderazgo	X	X
6.- Planeación	Si	Si
7.- Apoyo	X	Si
8.- Operación	Si	Si
9.- Evaluación del desempeño	X	X
10.- Mejora	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

En general ISO 22000 ayuda a la certificación de la organización en los aspectos administrativos de sanidad, inocuidad y calidad.

FSSC 22000: es una extracción de ISO 22000, ya que la tiene como base al igual que la norma ISO 9001 y los PPR.

La principal diferencia entre FSSC 22000 e ISO 22000, es que la primera está reconocida por la GFSI (*Global Food Safety Initiative*), esto se debe a que en la estructura de FSSC 22000 es más específica en sus requisitos, mientras que ISO 22000 es más genérica.

FSSC 22000 añade el termino mitigación de fraude alimentario y defensa de los alimentos, con lo cual da certeza a un sistema de calidad, inocuidad y sanidad agroalimentaria.

CODEX: la adopción del Codex facilita el proceso productivo pues dentro de esta norma encontramos dos tipos principales. Codex de igual forma está basado en BPM y HACCP.

Normas alimentarias. Es un conjunto de especificaciones, legislaciones y prácticas para un producto en particular. Indica los límites permisibles para ingredientes, conservadores y en general cualquier agente químico que pueda ser dañino para la salud humana. Estas normas son de carácter obligatorio.

Acuerdos recomendables: son mejor conocidos como “Códigos de prácticas de higiene”, de igual forma, cada código es elaborada para un producto en particular.

NOM 251. Esta norma es de carácter nacional, su aplicación es para industrias instaladas dentro del territorio nacional, para aquella que estén fuera del país e importaran los productos alimentarios y establecimientos que comercializan alimentos o bebidas. Toma como referencia a las metodologías BPM, HACCP, sin embargo, se enfoca más en el medio ambiente de las industrias y establecimientos, máquinas y herramientas y de más agentes externos a la producción de alimentos.

### Referencias citadas

- Acosta, R. (1991). *Higiene de los alimentos. Saneamiento ambiental e higiene de los alimentos*. Argentina. ANMAT. (09 de Abril de 2022). *BPM aplicadas a los alimentos*. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/pdf/cap4.pdf](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap4.pdf)
- ANMAT/OPS/RENAPRA. (21 de 05 de 2022). *ANMAT*. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/pdf/cap6.pdf](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap6.pdf)
- Aparisi, F.-G. (2013). *Gestión de la calidad y de la seguridad e higiene alimentarias*. Madrid. Barbuto, P. (25 de 04 de 2022). *Linkedin*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/haccp-an%C3%A1lisis-de-peligros-y-evaluaci%C3%B3n-riesgos-pablo-barbuto>
- Bertalanffy, L. v. (1968). *Teoría General de los Sistemas*. Nueva York: cfe.
- Chivenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México, D.F: McGraw- Hill.
- Codex Alimentarius. (1999). *Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP*. Roma: Italia: FAO/OMS.
- EMA. (19 de 03 de 2022). *SISMENEC, Acreditación y EMA*. Recuperado de [https://www.ema.org.mx/descargas\\_portalV2/resenas/2019/agroalimentario/nuevo\\_lcon/Sem\\_EMA\\_NL\\_2019-05-30\\_Ok.pdf](https://www.ema.org.mx/descargas_portalV2/resenas/2019/agroalimentario/nuevo_lcon/Sem_EMA_NL_2019-05-30_Ok.pdf)
- FAO. (2003). *CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003*. OMS.
- FAO. (12 de Marzo de 2022). *Codex Alimentarius*. Recuperado de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>
- FAO/OMS. (2016). *Código Internacional recomendado de prácticas de principios generales de Higiene de los Alimentos*. FAO.
- FAO/WHO. (2016). *Programa Conjunto de Normas de Alimentos FAO/WHO. Comisión de Codex Alimentarius: Manual de Procedimiento*. FAO.

- Fayol, H. (1969). *Administración Industrial y General*. Argentina: Ateneo.
- FDA. (2001). Alimentos y Drogas. Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América. En FDA, *Alimentos y Drogas. Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América* (pág. 18). Washington DC: FAO.
- FSSC, F. (2019). *FSSC 22000*. Países Bajos: FSSC.
- Hall, R. H. (1983). *Organizaciones Estructura y Proceso*. Colombia: Prentice-Hall.
- ISO. (2009). *Rastreabilidad/Trazabilidad en la cadena de alimentos para alimentación humana y animal — Principios generales y requerimientos básicos para el diseño e implementación de sistemas*. Suiza: ISO.
- ISO. (2013). *ISO/TS 22003:2013 Food safety management systems*. Ginebra: ISO.
- ISO. (2015). *ISO 9001: 2015*. SUIZA: ISO.
- ISO. (2018). *ISO 22000:2018(es) Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos — Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. Ginebra: ISO.
- ISO. (2018). *Norma Internacional ISO 22000 Sistemas de administración de la inocuidad/seguridad de los alimentos — Requerimientos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. Ginebra: ISO.
- ISO/IEC. (2017). *ISO/IEC 17001:2017 Evaluación de la conformidad*. Ginebra: ISO.
- ISO/TS. (2008). *Sistemas de administración en la seguridad/inocuidad de los alimentos- Requerimientos para organismos que ofrecen auditorías y certificaciones de sistemas de administración de la seguridad/inocuidad de los alimentos*. Suiza: ISO.
- Macías, A. M. (2002). Evolución de la Teoría Administrativa. Una Visión Desde la Psicología Organizacional. *Revista Cubana de Psicología*, 262-271.
- Marconi, G. (2018). *Teorías y Escuelas de la Administración: Diversos Enfoques*. Argentina: Universidad Abierta Interamericana.
- OMS/FAO. (2009). *Código Internacional de Prácticas Recomendado - PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS*. Roma: OMS.
- OPS. (1963). *El Codex Alimentario*. WASHINGTON D.C: OPS/OMS.
- OPS. (2006). *Guía de Verificación de Buenas Prácticas de Manufactura*. Mex, Chile, Bras, Ven, Guat, Can, FDA, COFEPRIS, ISP.
- Organismo internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2016). *Manual de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control - HACCP*. San Salvador: OIRSA.
- Origen y Desarrollo de la Administración - Perspectivas*. (12 de Marzo de 2022). Recuperado de Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942331004>
- Ponce, A. R. (2007). *Administración Moderna*. México: Limusa.
- SADER. (12 de Abril de 2022). *Gobierno de México*. Recuperado de SADER: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/un-solo-concepto-de-sanidad-federal>
- SADER/SENASICA. (2021). *Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en Plantas de Rendimiento o Beneficio*. México: SADER.
- SAGPyA. (01 de Mayo de 2022). *Programa Calidad de los Alimentos Argentinos*. Recuperado de [http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Boletin\\_POES.PDF](http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Boletin_POES.PDF)
- Salud, O. P. (1997). *El codex alimentario*. OMS.

- Salud, O. P. (2013). *Codex Alimentarius*. Roma: FAO/OMS. Salud, S. d. (2009). *NOM- 251-SSA1-2009*. MEXICO.
- SENASICA. (07 de Mayo de 2022). *Gobierno de México*. Recuperado de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/una-definicion-clara-de-inocuidad-70674?idiom=es#:~:text=La%20Inocuidad%20se%20define%20como,Metales%20pesados>
- SENASICA/SADER. (2021). *Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en Plantas de Rendimiento o Beneficio*. México: SADER.
- Serra, J. (2004). *Requisitos Previos a la Implantación del Sistema de Análisis de Peligros. GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS PYMES AGROALIMENTARIAS*. Valencia: UPV.
- Standards, B. (20 de 02 de 2022). *PAS 220:2008*. Obtenido de Programas prerrequisitos en materia de seguridad alimentaria para la fabricación de alimento. Recuperado de <https://sceqa.files.wordpress.com/2014/05/pas-220-espac3b1ol.pdf>
- Tawfik, L. (1993). *Administración de la producción*. McGraw-Hill.
- Taylor, F. W. (1969). *Principios de la Administración Científica*. Argentina: Ateneo. UNIKA. (2019). *Control de calidad de alimentos, que es y sus orígenes*. España: K.
- Universidad, C. B. (2007). *Origen y desarrollo de la administración, perspectivas*. Bolivia: Redalyc.



## Transición de las competencias docentes hacia la educación agrícola digital 4.0

### Transition of teacher competencies towards digital agricultural education 4.0

Pérez Hernández, Amalia\*; Pineda Tapia, Margarita; Hernández Ávila, Jesús; Reynoso Patiño, Martha Adriana; Guadarrama Valentín, Salvador

Universidad Autónoma del Estado de México  
\*aperezh@uaemex

#### Resumen

El desarrollo de las tecnologías de la informática y la comunicación que incursionan en la agricultura son un factor para que los sistemas de producción agrícola sean productivos y sostenibles; el uso de la información y las herramientas digitales permite a los productores mejorar en la toma de decisiones basada en la generación de datos de los terrenos de cultivo como el monitoreo y evaluación de las variables del ambiente, suelo, de la sanidad de las plantas, etc. El empleo de las TIC's en la producción de alimentos posibilita cambios ambientales, económicos y sociales: favorece una agricultura de conservación, ofrece la opción para nuevos modelos de negocios y la investigación y desarrollo agropecuario, pero se requiere de la alfabetización y educación digital en las zonas rurales por lo que se hace necesario que las instituciones educativas incorporen conocimientos y competencias de los maestros y aumentar la disponibilidad de tecnologías digitales en las aulas.

#### Palabras clave

Tecnologías de la informática y la comunicación (TIC's), agricultura de conservación, educación digital.

#### Abstract

The development of information and communication technologies that enter agriculture are a factor for agricultural production systems to be productive and sustainable; The use of information and digital tools allows producers to improve decision-making based on the generation of data from farmland, such as monitoring and evaluation of

environmental variables, soil, plant health, etc The use of ICTs in food production enables environmental, economic and social changes: it favors conservation agriculture, offers the option for new business models and agricultural research and development, but literacy and digital education are required in rural areas, so it is necessary for educational institutions to incorporate knowledge and skills of teachers and increase the availability of digital technologies in classrooms.

### Keywords

Information and communication technologies (ICTs), conservation agriculture, digital education.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista se enfoca en formar profesionales capaces de aplicar conocimientos y técnicas agronómicas modernas para maximizar la eficiencia en la producción de cultivos y la calidad de los productos agrícolas, juegan un papel fundamental en la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías en el sector agrícola, lo que los convierte en agentes de cambio clave para responder a las demandas y necesidades del sector agrícola actual.

Sus objetivos están orientados al proceso de producción y comercialización de un sistema de producción agrícola, articulando las etapas de este sistema con el desarrollo tecnológico, la administración de los recursos en las organizaciones agropecuarias; con la finalidad de atender, proponer alternativas o solucionar problemáticas técnicas, económicas y sociales; y las relacionadas con los efectos y consecuencias ambientales y la permanencia y arraigo del productor agrícola.

El programa educativo considera en sus objetivos los desafíos actuales del sector, como la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales, las consecuencias del cambio climático y la adaptación a los nuevos modelos de producción agrícola, aunado a ello, abordan la sostenibilidad en el sector agrícola a través de la producción agrícola responsable con el medio ambiente, además, asume el área socioeconómica plasmado objetivos relacionados la administración con la eficiencia y eficacia de los recursos limitantes e ilimitados de los sistemas de producción en las micro, pequeña y mediana empresa y en las instituciones agropecuarias, al incidir en el desarrollo de habilidades como la toma de decisiones, el liderazgo, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, habilidades clave para el desempeño profesional del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

En cuanto a la investigación científica y desarrollo tecnológico se han planteado objetivos generales encaminados a la investigación y evaluación del potencial genético de las especies vegetales de interés económico. Uaeméx, 2015. Plasmados en una retícula de unidades de aprendizaje organizadas en función a las etapas de un sistema de producción agrícola, cuyos contenido temático debe enfatizar y asumir las tecnologías de la informática y la comunicación como aprendizajes del uso de las herramientas digitales, así como las aptitudes para crearlas, en virtud del ejercicio profesional demandará profesionistas competentes en el

uso de dispositivos digitales, la comprensión de los productos y el desarrollo de programas y aplicaciones para el asesoramiento que ayude a los productores agrícolas para evaluar y aplicar las mejores prácticas y tecnologías para su empresa, Trendov, Varas y Zeng, 2019.

Es fundamental adaptar los programas académicos y educativos para que los países dispongan de la mano de obra cualificada necesaria para operar, mantener y desarrollar la tecnología. Además, la adquisición de conocimientos no debe limitarse a los usuarios finales: la creación de capacidad debe llegar a todas las partes interesadas, desde los responsables de formular políticas destinadas a crear el entorno adecuado mediante leyes, incentivos o programas de capacitación (educación, industria y agricultura) hasta los extensionistas, los técnicos y los agricultores (Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021), así como, incentivar una cultura agroempresarial para que afronte nuevos modelos de negocios digitales, Trendov, Varas y Zeng, 2019.

Por lo tanto, no solo se hace necesario la actualización de los contenidos temáticos propios de la disciplina de la Agronomía, como la agricultura protegida (reforzar los aprendizajes para el uso, manejo e interpretación de las variables de los ambientes controlados), en los avances tecnológicos relacionados con las etapas de los sistemas de producción agrícola: en unidades de aprendizaje relacionadas directamente con la producción agrícola (ver figura 1), así como como la digitalización de la agricultura para la gestión de la información en toda la cadena de valor, trazabilidad de los productos, intercambio de datos para monitorear y controlar; agricultura de precisión y agricultura protegida.

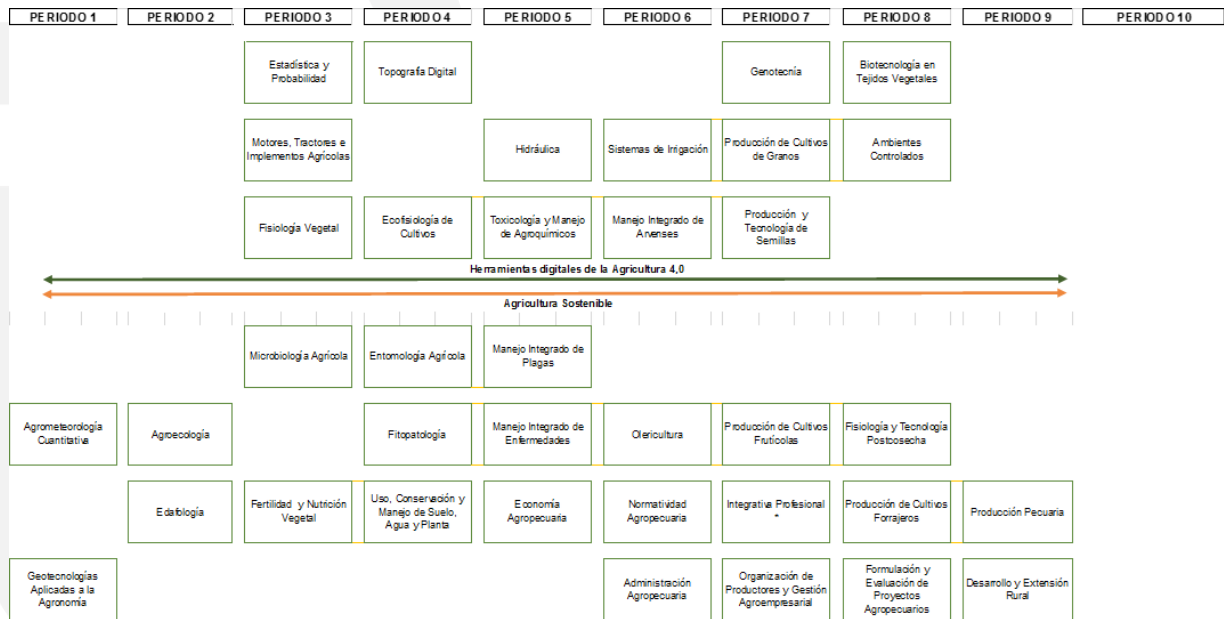
Las herramientas de la agricultura 4.0 y la concepción de la agricultura sostenible tiene que considerarse en el plan de estudios como ejes transversales para cada una de las unidades de aprendizaje que aborden los contenidos temáticos (y se aborden considerando estas dos vertientes a lo largo del proceso formativo de los estudiantes) relacionados directamente con la cadena de producción y la cadena de valor un sistema de producción agropecuario.

El programa educativo aborda los desafíos actuales del sector agrícola, como la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales, la lucha contra el cambio climático y la adaptación a los nuevos modelos de producción con la aplicación de prácticas agronómicas sostenibles y promover la producción agrícola responsable con el medio ambiente.

Los cambios y avances tecnológicos han y están transformando los sistemas de producción agropecuaria, implicación que ha obligado a los profesionistas de la Agronomía a adaptarse para trabajar con el escalonamiento tecnológico de la agricultura que dio inicio con la llamada Agricultura 1.0 (uso del arado); siguiendo la Agricultura 2.0 (revolución industrial e inicio de mecanización agrícola) que posibilitó la obtención de producciones con altos rendimientos de los cultivos derivado de la mecanización de los procesos; continuo con la Agricultura 3.0 (uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) y la computación) avances tecnológicos que se hicieron presentes en la agricultura dando paso a la Agricultura 3.0 con la agricultura de precisión que se caracteriza por estudiar las variables de la producción agrícola; continúan los avances tecnológicos y las incursiones en la agricultura a través de sistemas de monitoreo de todo el proceso productivo y así es como

llegamos a lo que hoy en día llamamos la Agricultura 4.0 o revolución asociada al uso de la inteligencia artificial y big data, que contemplan entre sus finalidades a la eficiencia productiva agrícola y una agricultura sostenible que pueda satisfacer los desafíos de seguridad alimentaria, [https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4011/NR42318.pdf?sequence=1&extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u294/Agricultura4.0.pdf](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4011/NR42318.pdf?sequence=1&extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/Agricultura4.0.pdf).

Figura 1. Mapa curricular del programa educativo de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista



Fuente: Uaeméx, 2015

De igual manera en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la agricultura digital tiene el potencial de generar beneficios económicos a través de un incremento de la productividad agrícola, la eficiencia en función de los costos y las oportunidades de mercado, así como beneficios sociales y culturales mediante una mayor comunicación e exclusividad y beneficios ambientales por medio de la optimización del uso de los recursos y la adaptación al cambio climático, Trendov, Varas y Zeng , 2019.

La agricultura 4.0 ofrece las tecnologías que empiezan a aplicarse en la producción agrícola, la agroindustria y los territorios rurales como la operación de plataformas digitales, sensores, internet de las cosas, robots, drones, big data, cloud computing, inteligencia artificial y blockchain. Se espera que hoy en día, los productores y/o profesionales que dominen plenamente las habilidades y los conocimientos agrícolas existentes, tendrá que convertirse en una especie de gestor de tecnología de la información (TI) que trabaje desde una oficina o delante de una pantalla (ordenador, teléfono móvil, tableta, etc.), en lugar de ser un operador de máquinas que trabaja en el campo, conduciendo una máquina y ajustando el equipo manualmente.



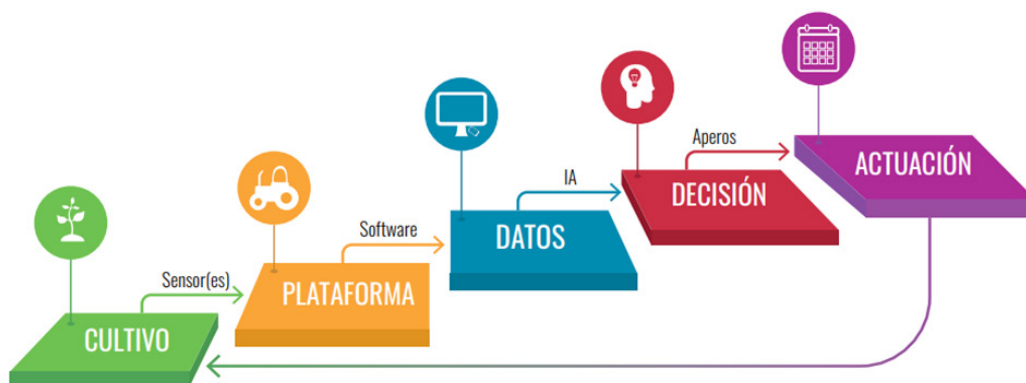


Figura 3. Ciclo de gestión basado en la información para la agricultura avanzada

Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021

Tabla1. Tecnologías de la Agricultura 4.0

Tecnologías	Herramientas	Usos
Internet de las cosas (IoT)	Tecnología con que se puede conectar objetos a internet y recopilar datos sobre esos objetos generalmente captados por sensores, un ejemplo es la agricultura de precisión.	El uso de sistemas de orientación para la siembra y la aplicación de fertilizantes puede conllevar un ahorro de gastos en términos de semillas, fertilizantes y combustible para los tractores, y puede reducir la jornada laboral en el campo
Computación en la nube	Tecnología que hace referencia a la provisión de servicios TI a través de internet, clasificados en Infraestructura (IaaS), Plataformas de Servicio (PaaS) y Software (SaaS).	Almacena la información digital.
Big Data	Tecnología utilizada para analizar grandes volúmenes de información o datos almacenados, sobre el comportamiento de los usuarios, variables climatológicas, comportamiento de los insectos y plagas, entre otros, que permita minimizar los riesgos y formular predicciones a través de patrones observados, todo ello en tiempo real.	Análisis de suelos y evaluación de ambientes, drones e imágenes satelitales, sensores remotos y monitoreo georreferenciado, Soluciones integradas de hardware y software (IoT), v) análisis de datos y soporte tecnológico para toma de decisiones.
Blockchain	Tecnología de manejo de cadenas de bloques de millones de transacciones derivadas del internet de las cosas (IoT), basadas en registros contables digitales distribuidos y encriptados, emergentes de las cadenas de valor, garantizando su transparencia, inmutabilidad e integridad.	Detecta alimentos de mala calidad en las cadenas alimentarias, permitiendo respuestas tempranas y eficaces. proporciona información a los consumidores sobre el origen de sus alimentos y, por tanto, generar una ventaja competitiva para quienes la utilizan tanto, generar una ventaja competitiva para quienes la utilizan,
Inteligencia artificial	Tecnología empleada para aumentar la capacidad de desencadenar acciones emergentes de los datos agrupados en aplicaciones avanzadas emergentes del internet de las cosas (IoT) para análisis predictivo y definición de patrones (intervenciones preventivas), análisis prescriptivo (intervenciones correctivas) y análisis adaptativo (autonomía sobre la base de un aprendizaje continuo). Esta herramienta fue profundizada al implementarla en máquinas o robots, proceso denominado Aprendizaje de las máquinas (Machine Learning en inglés) utilizando algoritmos y modelos estadísticos que los sistemas informáticos utilizan para realizar de manera efectiva una tarea específica, sin utilizar instrucciones explícitas, sino que se basan en patrones e inferencias	Ayuda a los agricultores a analizar sus campos y supervisar cada etapa de su ciclo de producción, puede mejorar el uso de los recursos, respaldar la toma de decisiones rápidas a través de modelos predictivos y mantener sistemas de seguimiento continuo, todo el día y todos los días.

Ciberseguridad	Tecnología empleada para la protección de la infraestructura computacional y todo lo relacionado con esta, especialmente de aquella información contenida en computadoras móviles o a través de las redes de computadoras. Todas las herramientas TIC's mencionadas tuvieron varios usos destacando que en algunos casos dichos usos también fueron entendidos como otras herramientas TIC (al menos en la industria 4.0).	
Robótica	Generación y uso de entidades físicas o virtuales con un propósito específico, se clasifican en: Androides, Móviles, Zoomórficos y Poliarticulados.  El término "obot agrícola o agrobot" es sin duda una descripción ajustada de las máquinas autónomas que tienen capacidad para realizar diferentes tareas agrícolas repetitivas en una explotación agrícola - desde la preparación de la tierra hasta la cosecha - sin intervención humana directa, Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021.	se utilizan robots agrícolas en el campo para ayudar a los agricultores a medir, cartografiar y optimizar el uso del agua y del riego, los pesados tractores tradicionales podrían ser reemplazados por pequeños robots livianos, lo que permitiría una reducción gradual de la compactación, la reaireación del suelo y beneficios para las funciones del suelo
Impresión 3 D	Se usa una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por el ordenador, descargado de internet o recogido a partir de un escáner 3D	
Realidad aumentada	Se usa un conjunto de tecnologías que permiten que el usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este dispositivo.	
Plataformas de economía colaborativas	Uso de Plataformas para comercio electrónico llamado P2P (Peer to Peer) o igual a igual, y que han evolucionado a soluciones C2C (Cliente-Cliente) o el B2C (Negocio-Cliente).	simplificar todos los procesos, desde las compras y contrataciones hasta la producción y distribución
Vehículos autónomos	Uso de vehículos no tripulados que igualan las capacidades humanas de manejo y control. Son capaces de percibir el medio que les rodea y navegar.	

Fuente: Quiroga C. 2019. Trendov, Varas y Zeng, 2019

### Retos para la Agricultura 4.0

Siendo indudables las bondades de estas tecnologías, aún hay ciertos desafíos para su exitosa implementación, entre las que se consideran de mayor relevancia son:

- La tecnología requiere inversión, algo que favorece la rápida implantación en grandes explotaciones, aumentando la brecha con las pequeñas explotaciones; y la mentalidad (es necesario un gran trabajo de concienciación y formación dentro de un sector tan envejecido), <https://www.industri-sl.com/blog/agricultura-retos-soluciones/>.
- La educación es el factor más importante para acelerar la innovación y la transformación digital, pero se hace impulsar la investigación y el desarrollo y la educación en materia de innovación y herramientas de aprendizaje electrónico, el aprendizaje práctico e independiente, el pensamiento crítico y la alfabetización digital, financiera e informática (Trendov M. Nikola, Varas Samuel, Zeng Meng. 2019) a fin de llegar e incidir en las zonas rurales y disminuir la brecha digital.
- La barrera de la conectividad. No todas las zonas rurales cuentan con infraestructura óptima de Internet para construir la Agricultura 4.0. Una vasta recolección de datos impulsará la utilización del aprendizaje automático y de la inteligencia

artificial, y será necesario elaborar nuevos modelos para que los datos puedan resultar útiles. Hasta ahora, la información recopilada es a menudo insuficiente para fundamentar las asociaciones y soluciones integrales necesarias para transformar la agricultura en pequeña escala en empresas digitales viables y sostenibles (Trendov M. Nikola, Varas Samuel, Zeng Meng. 2019) por lo que se hace necesario la generación de datos ya que la agricultura 4.0 está estrechamente vinculada con el uso de las TIC's y depende de una infraestructura adecuada para adquirir, procesar y compartir datos, Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021.

Hoy en día, Microsoft ha implementado su Proyecto FarmVibes, una nueva suite de tecnologías enfocadas en la agricultura, de Microsoft Research, plataforma que está siendo utilizada en la generación de datos sobre cosechas de trigo, cebada y lentejas; también la plataforma dispone de un conjunto de herramientas con inteligencia artificial para ayudar a tomar decisiones en cada fase de la agricultura, desde antes de sembrar hasta después de la cosecha, lo que permite una agricultura basada en datos, como las cantidades ideales de fertilizante, herbicida que se deben utilizar y dónde aplicarlos; pronostican temperaturas y velocidad del viento en campo; información sobre cuándo y dónde plantar, etc. Otra solución de Project FarmVibes que hace realidad el sector agrícola del futuro es FarmVibes.Connect, que Microsoft eventualmente pondrá a disposición con código abierto, para llevar conectividad a lugares remotos y rurales. FarmVibes.AI está disponibles para desarrolladores en México, están abiertas para que investigadores y científicos de datos puedan basarse en ellas para convertir los datos agrícolas en acciones que ayuden a aumentar los rendimientos y reducir costos, <https://expansion.mx/tecnologia/2023/03/13/microsoft-muestra-el-camino-hacia-el-sector-agricola-del-futuro>. Fecha de consulta 28 de marzo del 2023.

Las ventajas que ofrece la agricultura 4.0 se observan en los resultados se expresan en disminución de costos de operación, aumento de la eficiencia, mejora de la calidad de los productos y reducción del impacto medioambiental negativo, la tecnología de información se pueden obtener ventajas competitivas, <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4011/NR42318.pdf?sequence=1>, reducción de trabajo de los pequeños productores, en la intensificación de la producción sostenible al introducir procedimientos de la agricultura de precisión para optimizar los recursos, la reducción de insumos, a pesar de estas y otras más ventajas, aún existen desafíos técnicos, económicos y sociales respecto a la capacitación y a la necesidades de adaptación y adopción de estas tecnologías, Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021.

### Referencias citadas

- Vargas Q. Paula. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4011/NR42318.pdf?sequence=1> Fecha de consulta 03 de marzo del 2023.
- [extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjaadp/https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u294/Agricultura4.0.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/Agricultura4.0.pdf) Fecha de consulta 03 de marzo del 2023.

<https://www.industri-sl.com/blog/agricultura-retos-soluciones/>. Fecha de consulta 25 de marzo del 2023.

<https://expansion.mx/tecnologia/2023/03/13/microsoft-muestra-el-camino-hacia-el-sector-agricola-del-futuro>. Fecha de consulta 28 de marzo del 2023.

Quiroga Canaviri Jorge León. 2019. Conceptualización de la Agricultura 4.0: su incidencia en América Latina y El Caribe. Paz, Bolivia.

Santos Valle, S., Kienzle, J. 2021. Agricultura 4.0, Robótica agrícola y equipos automatizados para la producción agrícola sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma.

Trendov M. Nikola, Varas Samuel, Zeng Meng. 2019. Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales, documento de orientación. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Universidad Autónoma del Estado de México. 2015. Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, Facultad de Ciencias Agrícolas. México.



## Uso del crédito y seguro agrícola por pequeños productores de manzana en Zacatlán, Puebla

### Use of agricultural credit and insurance by apple producers in Zacatlán, Puebla

Flores Martínez, Octavio Augusto\*; Barrios Puente, Gerónimo; Pérez Soto, Francisco; Alejo Barrientos, Emiliano; Ventura Ramírez, Karina Marisol

Universidad Autónoma Chapingo  
\*pepechito2015@gmail.com

#### Resumen

Los rendimientos de cultivos como el de manzano dependen en gran medida de la tecnología que se emplee para realizarlos la cual está asociada al tamaño de la finca, de manera que las empresas muy pequeñas no pueden acceder al crédito en condiciones favorables y, en consecuencia, no logran implementar tecnologías que hagan más productivos sus procesos de producción. Por ende los ingresos de los pequeños productores son precarios, ligados a razones históricas, coincidiendo con la escasa contratación de crédito y seguro agrícolas.

En diciembre de 2022, se realizó una encuesta a pequeños productores de manzana en cinco localidades del municipio de Zacatlán, Puebla, utilizando la técnica “bola de nieve” relacionada con el grado de proclividad que ellos podrían tener con respecto a la contratación de dichos servicios. Se encontró que en los últimos años el municipio ha visto caer su producción en un deterioro grave. Aunque empíricamente se reconoce al crédito como un potencial detonante de la actividad económica productiva, la opinión de los productores del municipio no coincide con esa concepción. Ideas locales alimentadas por experiencias crediticias negativas se acoplan a otros factores tales como el desconocimiento acerca de los mecanismos financieros y el funcionamiento de las instituciones bancarias y dan como resultado el desinterés por incursionar en esa fuente de crecimiento potencial autolimitando su propia capacidad productora y renunciando a mejores ingresos y oportunidades de desarrollo socioeconómico y personal.

En el caso del seguro agrícola, se suman la desconfianza en las instituciones aseguradoras y el burocratismo implícito en los trámites respectivos. Ante los retos de crecimiento e igualdad de oportunidades requeridos al campo mexicano, se torna necesario enfrentar los factores que alimentan la reticencia mediante la democratización de la cultura financiera, la eliminación de los obstáculos que impiden el adecuado funcionamiento del crédito y del seguro agrícolas incluyendo el aprovechamiento de las formas de organización agrícola locales.

**Palabras clave**

Crédito, seguro, manzana, producción, Puebla.

**Abstract**

The yields of crops such as apples depend to a large extent on the technology used to grow them, which is associated with the size of the farm, so that very small companies cannot access credit on favorable terms and, consequently, are unable to implement technologies that would make their production processes more productive. As a result, the incomes of small producers are precarious, linked to historical reasons, coinciding with the low level of agricultural credit and insurance.

In December 2022, a survey was conducted among small apple producers in five localities in the municipality of Zacatlán, Puebla, using the «snowball» technique related to the degree of proclivity they might have with respect to contracting such services. It was found that in recent years the municipality has seen its production fall into serious deterioration. Although credit is empirically recognized as a potential trigger for productive economic activity, the opinion of the municipality's producers does not coincide with this conception. Local ideas fueled by negative credit experiences are coupled with other factors such as lack of knowledge about financial mechanisms and the functioning of banking institutions, resulting in a lack of interest in this source of potential growth, self-limiting their own production capacity and forgoing better income and opportunities for socioeconomic and personal development.

In the case of agricultural insurance, there is also a lack of trust in the insurance institutions and the bureaucracy involved in the respective procedures. In view of the challenges of growth and equality of opportunities required for the Mexican countryside, it is necessary to address the factors that feed reluctance by democratizing the financial culture, eliminating the obstacles that impede the proper functioning of agricultural credit and insurance and taking advantage of local forms of agricultural organization.

**Keywords**

Credit, insurance, apple, production, Puebla.

**Introducción**

Desde la antigüedad, la agricultura se ha mostrado como una poderosa herramienta capaz de transformar las condiciones socioeconómicas de la población, brindando productos como: materias primas, capital, mano de obra y alimentos que podrían ser intercambiados por efectivo para generar riqueza o subsistir. De esta forma, se dice que la agricultura es un pilar fundamental de todo sistema económico (FAO, 2001).

El sector agropecuario mexicano ha desempeñado un papel relevante en el desarrollo económico y sociocultural del país contribuyendo directamente al fortalecimiento

de la actividad económica, al mejoramiento de las condiciones de vida de la población más vulnerable y a la autosuficiencia alimentaria del país (Banco Mundial, 2022), porque además de ser un medio de vida para millones de mexicanos, es considerado un sector de vital importancia para el país puesto que se debe asegurar que la producción agropecuaria sea suficiente para abastecer a la demanda interna y, a su vez, que sea capaz de exportar mercancías y productos para generar un excedente económico traducido en remesas.

El sector agrícola mexicano es uno de los más importantes de América Latina. Es ampliamente competitivo, pues tiene una producción concentrada de hortalizas y frutas, ocupando el primer y segundo lugar en el ranking de países productores de la región. Las actividades económicas agrícolas representaron un 2.5% del PIB y un flujo de IED de 22 millones de dólares en el primer trimestre de 2022. Estas cifras demuestran que la inversión en el sector es necesaria, pues habla de un sistema altamente dinámico y que necesita de medios para seguir estimulando su crecimiento como financiamientos por parte de fuentes públicas o privadas, seguros agropecuarios, programas sociales focalizados, entre otros (*Statista Research Department*, 2022).

El manzano es un frutal de hojas caducas que se adapta a los climas de templados a fríos; a suelos francos con buen drenaje. Su fruta de buen sabor y valor nutritivo puede ser conservada en refrigeración hasta por 2 años, por lo cual ocupa un lugar importante en las transacciones comerciales domésticas e internacionales. Durante el invierno estas plantas deben acumular una cierta cantidad de horas frío para obtener una floración abundante. Es un cultivo que requiere de grandes inversiones para ser rentable, tanto en desarrollo tecnológico, como en infraestructura y equipo para contrarrestar los fenómenos climatológicos adversos. (Favret, R., 2012).

En México se pueden encontrar pocas regiones con las características ecológicas y socioeconómicas para el desarrollo de este cultivo, por lo cual es indispensable aplicar el enfoque territorial en las políticas públicas federales y estatales con el propósito de apoyar la valoración espacial que realizan los actores locales. Asimismo, es importante considerar la importancia histórica del cultivo las inversiones tecnológicas en infraestructura y el arraigo cultural, el potencial de los actores sociales y sus organizaciones para enfrentar las condiciones que existen, las condicionantes ecológicas y las alternativas económicas de la competencia comercial en el actual proceso de globalización. (Llambi, L., 2010). En esta práctica se destacan los productores de manzana, que forman parte del empresariado agrícola al reproducir las relaciones capitalistas de producción y obtener una ganancia que reinvierten para capitalizar su empresa. La práctica social que desarrollan estos empresarios es transformada a través del tiempo con las nuevas estrategias en el campo económico político social y cultural

En 2021, México produjo alrededor de 761,000 toneladas de manzana, lo que lo ubica en el lugar número 20 de los principales países productores de este fruto a nivel mundial. No obstante, el estado de Puebla aportó el 5.39% de la producción nacional de manzanas, ocupando el segundo lugar a nivel nacional con 33,943.72 toneladas cosechadas (SIAP, 2021). Asimismo, el municipio de Zacatlán se posiciona como el mayor productor dentro de la entidad, con una participación del 23.3% de la producción estatal de manzana, representando un valor económico de \$34,573,600.00. Este valor económico

denota una amplia derrama económica entre la población local y también demuestra la gran importancia que tiene este cultivo como medio de subsistencia.

La presente investigación tuvo como propósito el diagnosticar el uso y la difusión del crédito agropecuario y los seguros a la producción agrícola mediante una encuesta para conocer la implementación de estos servicios financieros entre productores de manzana del municipio de Zacatlán, Puebla. De esta manera, se pudo cuantificar el nivel de acceso a los servicios financieros con los que cuentan los productores y también se logró conocer y analizar los factores que llevan a los productores a solicitar un crédito o un seguro agrícola.

### Marco de Referencia

En los últimos años, el sector agrícola ha demostrado tener una gran relevancia en innumerables aspectos, considerándose de vital importancia para el buen desarrollo de todo país, en especial para las economías emergentes como México. Esto ha traído consigo la enorme necesidad de fortalecer el sector agropecuario para seguir siendo competitivo a nivel global, destacando en la producción mundial de algunos bienes como el maíz, frijol, hortalizas y algunos frutales como el mango y la manzana.

A pesar de que México ocupa el tercer lugar a nivel global en materia de exportación de bienes agrícolas, la producción no se da en condiciones idénticas en todos los productores. Algunos poseen más hectáreas de superficie en la cual pueden sembrar más, otros tienen una gran accesibilidad a recursos económicos frescos que pueden destinar a la compra de maquinaria y equipo, insumos o al transporte de su mercancía para venderla; pero la mayoría no tiene acceso a ello, por lo que la inclusión financiera en el sector es poca.

La inclusión financiera se define como “el acceso y uso de servicios financieros formales bajo una regulación apropiada que garantice esquemas de protección al consumidor y promueva la educación financiera para mejorar las capacidades de todos los segmentos de la población”. (CONAIF, 2016). Dicha inclusión propicia, a través del uso de productos y servicios financieros, un mejor manejo de los recursos, así como una mayor resiliencia ante fluctuaciones de la economía. En esta investigación, el enfoque estará en la inclusión financiera, es decir, en el uso y acceso de los servicios financieros antes mencionados para estas unidades de producción mediante instrumentos financieros y bancarios con una tasa de interés o una prima.

El crédito es considerado como un fuerte detonante de la actividad económica en general. Al funcionar como inyecciones de capital, permite ampliar la capacidad productiva de toda aquella unidad de producción que lo adquiera, logrando percibir a futuro una mejora en sus ingresos. De acuerdo con FINAGRO (2022), el crédito agropecuario y rural se define como “aquel financiamiento que se otorga para ser utilizado en el proceso de producción de bienes agropecuarios, forestales, acuícolas y de pesca, su transformación y/o comercialización y servicios de apoyo”.

El crédito agropecuario en México tiene como origen a la banca comercial y a la banca de desarrollo. Las instituciones que otorgan crédito al sector agropecuario mexicano son las siguientes: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), el Banco del Bienestar y en menor proporción el Banco Nacional de Comercio Exterior,



(Bancomext) y Nacional Financiera, (NAFIN). Este conjunto de instituciones fija una serie de requisitos que todo solicitante debe cumplir para acceder al financiamiento.

Con datos de Espinosa (2017), de manera generalizada se ha observado un aumento del 0.0035% en el monto del crédito agrícola destinado por la banca de desarrollo, lo que ha impactado en un 1% en el PIB agrícola; y hasta de un 0.011% en la banca comercial, cuyo aumento en el PIB agrícola es de igual magnitud que en la banca de desarrollo, demostrando que existe relación entre la implementación del crédito y la mejora de la producción, y por consiguiente, de los ingresos de los productores. Aunque en los últimos años el financiamiento por parte del sector público se ha tratado de expandir para que pueda ser de utilidad entre más productores, en el estado de Puebla estos servicios son limitados y de poco acceso para los pequeños productores, lo cual es un panorama desolador.

Por su ubicación geográfica y los tipos de clima existentes, en México la producción agrícola siempre está propensa a eventualidades climáticas que pueden mermar el volumen de esta. Eventos extraordinarios como sequías, huracanes, inundaciones, incendios, granizadas, heladas, vientos extremos o sismos pueden tener un efecto catastrófico en la agricultura. De aquí surge la necesidad de contar con un seguro agrícola. Según la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (2017), un seguro agrícola contribuye a gestionar los peligros inherentes a la cadena de valor agropecuaria, a estabilizar los ingresos agropecuarios y fomentar la inversión. El uso deriva en un impacto positivo sobre la cosecha porque protegen a los productores contra los efectos de fenómenos climatológicos adversos que afectan a la producción.

La administración del riesgo debe favorecer a los productores, siendo sencilla de comprender para todos. Para ello, es necesario identificar en la naturaleza del riesgo, el tipo de seguro conveniente que ofrezca certeza institucional y financiera. Al ser la agricultura un pilar fundamental de la economía nacional, ésta debe estar protegida contra eventos que puedan afectar seriamente a la producción agrícola. La incidencia de desastres naturales en México ha ido al alza a partir de 1990, siendo los meteorológicos, hidrológicos y climatológicos como tormentas, temperaturas extremas, sequías y aludes los que representan entre el 50 y 60% de los incidentes ocurridos. Dado este aumento en la frecuencia de desastres, las necesidades de prevención y mitigación van en aumento. (Albendaño, R. y González, A., 2018).

El impacto económico de los desastres naturales en México ha sido enorme. A partir del año 2000, se han registrado eventos meteorológicos que le han llegado a costar hasta 92,375 millones de pesos (constantes de 2010) y significado una reducción del 0.62% del PIB en el mismo año. (CENAPRED y CNPC, 2021). Particularmente, en la agricultura estos daños han representado cuantiosas pérdidas, de hasta un 80% del valor de la cosecha.

Bajo estas condiciones existentes dentro de la agricultura nacional, la CNSF (2017) detalla que el mercado de seguros agropecuarios en México ha experimentado un importante dinamismo con cifras positivas al cierre de junio de 2017, ya que el ramo agrícola y de animales registró un crecimiento real anual de 34.6% respecto a lo registrado al cierre de junio de 2016, en comparación con el crecimiento real anual del sector asegurador que fue del 5.0%.

En general, para alcanzar un mayor desarrollo de los seguros agropecuarios es importante aumentar su simplicidad, transparencia, objetividad y rapidez en el pago de las reclamaciones, de forma que sea posible incrementar su atractivo, sobre todo, en el mercado de bajos

ingresos cuya falta de experiencia, información disponible y confianza en los servicios que la banca ofrece no han podido influir de manera positiva en el uso de este tipo de servicios.

### Justificación

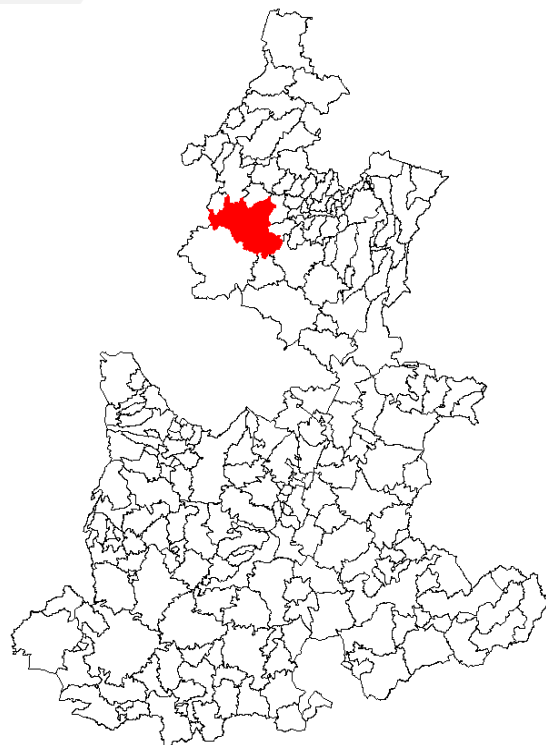
Para impulsar el desarrollo del sector agropecuario el crédito siempre se ha considerado como uno de los principales factores. Sin embargo, no es incluyente para todos los productores del sector; y los intentos de medir el impacto que ha tenido el crédito y la cobertura de seguros agrícolas en el sector agropecuario son escasos y con resultados poco claros y objetivos. Esta situación permite justificar la presente investigación con la finalidad de aportar resultados concretos en la medición del impacto del crédito y la aseguanza de la producción en el sector agropecuario y en el análisis de los beneficios reales que estos servicios pueden representar para el productor del municipio de Zacatlán.

### Materiales y métodos

#### Ubicación

El municipio de Zacatlán se encuentra ubicado en el extremo norte del estado de Puebla, en la región conocida como Sierra Norte. Tiene una extensión aproximada de 513km<sup>2</sup>. Colinda al norte con los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Chiconcuautla y Ahuacatlán; al este con los municipios de Ahuacatlán, Tepetzintla y Tetela de Ocampo; al sur con los municipios de Tetela de Ocampo, Aquixtla y Chignahuapan; al oeste con el municipio de Chignahuapan, el estado de Hidalgo y el municipio de Ahuazotepec.

Figura 1. Ubicación del municipio de Zacatlán en el estado de Puebla



El municipio posee una altitud variable de entre 1,360 y 2,600 msnm. Presenta un clima predominantemente templado, aunque se pueden identificar hasta 4 variantes: clima templado subhúmedo con lluvias en verano, clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano, clima templado húmedo con lluvias todo el año y clima semicálido subhúmedo con lluvias todo el año. Se encuentra a 100km al norte de la ciudad de Puebla, a 132km al noreste de la Ciudad de México y a 120km al noroeste de la ciudad de Xalapa, Veracruz.

## Objetivos

### General

Diagnosticar el uso y la difusión de servicios financieros como el crédito agropecuario y los seguros a la producción agrícola entre productores de manzana en el municipio de Zacatlán, Puebla.

### Específicos

1. Cuantificar el nivel de acceso a los servicios financieros con los que cuentan los productores.
2. Conocer las causas que llevan a los productores a solicitar un crédito o un seguro agrícola.
3. Analizar las estrategias que los productores toman para proteger su producción.

## Metodología

Dicha investigación tuvo doble carácter: exploratoria y descriptiva. En su carácter exploratorio se identificaron y se categorizaron aspectos económicos de los productores de manzana; y en el aspecto descriptivo se señalaron y discutieron las variables, razones y relaciones más importantes obtenidas de la investigación realizada.

## Caracterización de la población objetivo de estudio

Número de localidades seleccionadas del municipio y que son productoras de manzana: 5 comunidades.

Nivel de confianza: 95%

Error máximo permitido: 5%

## Técnicas de recolección, procesamiento y análisis de datos

Para llevar a cabo la recolección de datos se utilizaron fuentes primarias para obtener información por medio de la aplicación de cuestionarios directamente a los productores de manzana; y secundarias mediante el manejo de la información esencial de bases de datos ya creadas por organismos gubernamentales y privados.

Después de aplicar los cuestionarios y obtener los datos necesarios, se procedió a:

1. Concentrar toda la información recolectada en una base de datos general.
2. Clasificar por categorías de interés la información para tener mayor facilidad en su tratamiento.
3. Elaborar un análisis económico mediante técnicas descriptivas que permita examinar la información y obtener resultados.

## Resultados y discusión

### A. De la encuesta en general

El muestreo fue llevado a cabo durante los días 11 al 15 de diciembre de 2022 en 5 comunidades del municipio de Zacatlán: Jicolapa, Aychualulco, Atzingo, Poxcuatzingo y Eloxochitlán. Todas ellas se ubican al norte de la cabecera municipal, transitando por la carretera interoceánica. El muestreo se llevó a cabo por técnica de “bola de nieve”, por lo que no existe una cantidad definida de productores encuestados por localidad, sino que se trató de cubrir siempre un mínimo de 6 productores por localidad. En todas ellas se logró cubrir la cuota mínima de productores.

Al realizar el levantamiento de datos, se encontraron ciertos problemas que dificultaron la propensión, cooperación y respuesta de los productores a la encuesta que se aplicó:

1. Los productores no responden si el estímulo no es el adecuado. Por lo general, en esta zona se tiene la creencia popular de que cuando se realizan levantamientos de datos es para realizar censos que distribuyan apoyos a fondo perdido en el futuro, por lo que es necesario que se aclare y recalque desde el principio el motivo por el que se busca entrevistarlos. En algunos casos, se recibieron negativas profundas a responder la encuesta al aclarar el motivo de la entrevista.
2. Los productores son celosos de la información que poseen. Al ser un mercado sumamente competido y con precios de compra bajos, muchas veces prefieren falsear sus respuestas o no contestar de manera clara y directa las preguntas que se les hacen, porque piensan que de alguna manera les afectará en la compra de su cosecha.

Adicionalmente, los productores también manifestaron cierto descontento social, producto de la situación de abandono y miseria que se vive actualmente. En muchos casos las huertas de manzana han sido abandonadas, taladas o simplemente han sustituido este cultivo por otros más rentables como el arándano, la ciruela y el durazno; o tradicionales como los que integran la milpa: maíz, frijol, calabaza y frijol.

En el sentir que ellos manifiestan se refleja el sentimiento de tristeza, molestia y hasta ira en algunas ocasiones por “dejar morir” al campo de esta forma. Ellos señalan que, durante los últimos 7 años, los apoyos al campo han dejado de fluir como antes y, si bien aún continúan con algunos subsidios, estos ya no son tan relevantes en la actualidad, pues lo que logran cubrir apenas son sus costos más elementales de producción con ellos; es decir, los apoyos al campo cada vez decaen más en cantidad y suficiencia.

También señalan que hay, por lo menos, tres grandes problemas que obstaculizan el acceso a créditos y otros apoyos brindados por algún nivel de gobierno a los productores del municipio: la corrupción, pago de favores políticos y personales y la burocracia. Los productores ven que la corrupción entre los funcionarios del municipio encargados del desarrollo y fomento agropecuario es grave, ya que en voz de ellos: “le dan los apoyos

como tractores, fertilizantes, créditos, arados a quienes ni siquiera siembran la tierra, solo por ser compadres de las autoridades y después ellos los venden a los productores; claro, mucho más caros que lo que les cuestan, sólo por hacer negocio y arruinar a los pobres como nosotros”. Además, la enorme cantidad de papeleo, trámites y visitas que debe realizar el productor ante las oficinas de las instancias competentes no son de mucha ayuda, ya que esto asume costos enormes para el productor que terminan siendo contraproducentes para él y para la producción.

Con este panorama, el futuro de la producción de la manzana es cada vez más incierto, pues los productores prefieren no dedicarse a esta actividad y trabajar en algo que pueda brindar un mejor sustento para sus familias. El precio no ha sido bueno en años y se están enfrentando a amenazas externas que también podrán mermar sus beneficios en el futuro. Los acopiadores de la región están introduciendo al mercado local manzanas producidas en el norte del país para industrializarlas en bebidas y otros derivados, lo cual les quita a los productores la oportunidad de vender sus productos en el mercado local y, si no venden en sitios lejanos que les permita obtener un mejor precio, tienen que ofrecer su producción a precios muy bajos, por lo que en ocasiones les genera pérdidas importantes que no podrán cubrir fácilmente.

### B. Del productor

Al analizar las características del productor, se encontró que la edad promedio del productor se ubica en los 59.5 años. Es decir, el productor, en general, es un adulto mayor con menor fuerza física que puede destinar a las actividades necesarias para la producción. De los 37 productores encuestados, el 94.5% son hombres que tienen algún grado de escolaridad. En promedio, la escolaridad de los productores es primaria terminada con el 46% de los encuestados, seguido de los productores que tienen la secundaria terminada y aquellos que no tienen escolaridad alguna, con el 24.3 y 16.2% respectivamente.

El estado civil y la familia son rasgos muy marcados entre los productores. Del universo total, el 57% está casado y el 24.3% está en unión libre. El 92% de los productores tienen hijos y son numerosos, pues el número promedio de hijos que se tiene por productor es de 4.14. Los hijos, en su mayoría, muestran un interés en la agricultura y en continuar trabajando con las tierras que sus padres les heredarán en el futuro, ya que todavía ven en la manzana una fuente de ingresos que les aseguren una vida digna, ya que el 62% les ayudan en las labores culturales y aseguran que continuarán trabajando en el campo.

El acceso a internet entre los productores todavía es un tema que requiere de bastante atención, tanto para eliminar las posibles brechas digitales que existan, como para facilitar los procesos que deben seguir, especialmente en el tema bancario y financiero, ya que hoy en día los servicios financieros están al alcance de todos con sólo poseer un dispositivo inteligente y conexión a internet. Sin embargo, el 57% de los productores no cuentan con acceso a internet en sus hogares.

La inclusión financiera es un tema todavía más complejo, sólo el 24.3% de los productores son usuarios de servicios bancarios o financieros, por lo que el porcentaje restante no participa directamente en la dinámica del mercado financiero y bancario. Esto se explica, principalmente, por la poca confianza que se tiene en las instituciones bancarias, pues el 65% de los productores expresa que no tiene certeza al usar un banco para manejar su dinero o solicitar algún servicio, por lo que prefiere mantenerse al margen. Por ende, el uso de aplicaciones bancarias también es poco, pues sólo el 8% de ellos utilizan alguna de estas herramientas para realizar sus operaciones.

No obstante, el 97% de los productores considera necesarios los apoyos financieros para la producción, traducidos en créditos a tasa cero, fondo perdido o con una baja tasa de interés, subsidios líquidos para adquirir maquinaria e insumos o para el pago de jornales.

### C. De la producción

En el municipio, la producción está caracterizada por realizarse en pequeñas parcelas con técnicas rudimentarias y convencionales: se usan agroquímicos y la tecnificación prácticamente es nula, pues las labores culturales siguen realizándose de manera manual y tradicional, además de que usan tracción animal para mover los implementos que ayudan a la siembra y al mantenimiento de la huerta.

Se encontró que los productores de manzana tienen en promedio 3.93ha de terreno cultivable en el que desempeñan sus actividades. El rendimiento promedio obtenido de estas tierras es de, aproximadamente, 3.49ton/ha, lo cual es un rendimiento ligeramente bajo, pues con datos de SADER, las huertas tradicionales de manzana en el estado de Puebla tienen un rendimiento promedio de entre 4 y 5ton/ha (SADER, 2018).

Del universo de productores encuestados, el 93% emplea policultivos para tres fines principales: diversificar sus opciones de ingresos mediante la venta de su cosecha, elaboración de forrajes para ganado y consumir una mayor variedad de frutas. Los principales cultivos adicionales a la manzana se muestran a continuación:

Tabla 1. Cultivos asociados a la manzana

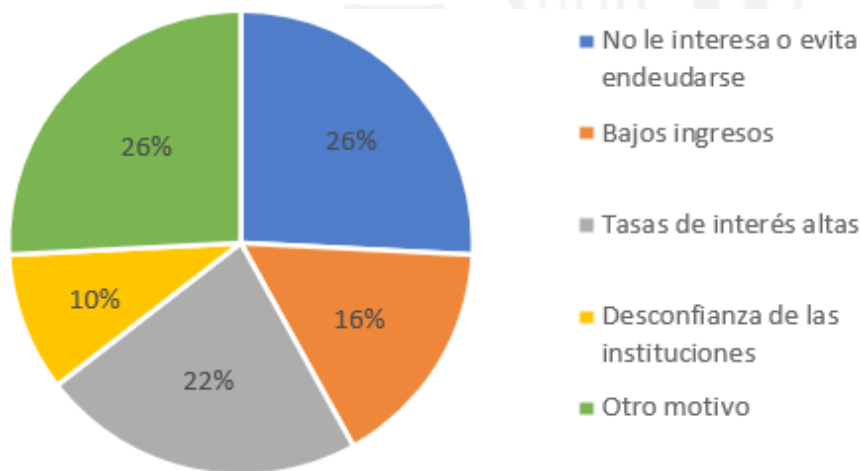
Cultivo	Conteo de productores	Total de productores encuestados	%
Ciruelo	23	37	62.16
Maíz	21		56.76
Durazno	15		40.54
Aguacate Hass	14		37.84
Habas	5		13.51
Calabaza	2		5.41
Blueberry	2		5.41
Otros cultivos	5		13.51

Aunque la producción de manzana es ampliamente conocida en el municipio, los productores ya no la consideran tan importante como antes, por esto el 52% tiene otra actividad económica adicional que le genera ingresos. Así, el 29% de los productores que reportan emplear su tiempo en otras actividades se dedican al comercio mediante tiendas de abarrotes o la venta de otros productos, el 27% a la ganadería y el 14% a la prestación de servicios diversos, tales como plomería o albañilería. Así, ellos combinan sus esfuerzos para encontrar mejores oportunidades laborales y económicas que representen mayores ingresos para ellos y sus familias.

#### D. Del crédito agrícola

La situación en el panorama agrícola sobre el uso del crédito es poco alentadora, pues sólo el 16% de los productores solicitaron un crédito para destinarlo a la producción en el último año. Entre las razones que expresaron para no solicitarlo se encuentran las siguientes:

Gráfica 1. Motivos para no solicitar un crédito agrícola



La gran mayoría evita endeudarse porque su producción no es lo suficientemente grande y constante para poder mantener un flujo de efectivo a lo largo del tiempo, por lo que si en algún punto su cosecha cae o no logran producir absolutamente nada, ellos tendrán una deuda impagable y no quieren que eso genere problemas en el corto plazo. Por experiencia general, los productores expresan que el precio no es de gran ayuda para solicitar un crédito, ya que en el pasado han quedado con deudas muy grandes que ellos mismos tienen que solventar de alguna manera, ayudados de familiares que les presten dinero; generando un círculo vicioso o con remesas de parientes en el extranjero.

De entre los que si solicitaron un crédito, el 84% lograron obtenerlo sin alguna condición o alerta crediticia por parte de Buró de Crédito y tampoco se les solicitaron garantías de cualquier tipo ni cobro de comisiones por apertura de crédito. El crédito obtenido fue mayoritariamente por un monto promedio de entre \$20,000.00 y \$50,000.00 con una

tasa de interés ubicada en un rango de 20 a 30%. El financiamiento provino de algunos bancos comerciales como BBVA y BanCoppel, además de algunas SOFOM y SOFOL.

El crédito obtenido fue solicitado para diversos propósitos. Sin embargo, en su mayoría fue destinado como crédito de avío: el 60% lo destinó a la compra de insumos y un 20% al pago de sueldos y jornales.

También pudo denotarse que existe un evidente desconocimiento de estos temas en materia de educación financiera, ya que los productores manifestaron no tener a la mano herramientas y conocimientos suficientes para saber el correcto funcionamiento de un crédito y algunos otros mencionan que prefieren no producir nada a tener que iniciar una relación formal con una entidad bancaria o financiera, ya que no tienen confianza en las instituciones.

En general, los productores piensan que los bancos que pueden robarles su dinero o que las tasas que manejan son extremadamente abusivas. Experiencias previas personales o de conocidos que han sido víctima de conductas abusivas por parte de estas instituciones están presentes en el productor, por lo que hacen que su visión sobre el uso de servicios bancarios y financieros sea evitarlos en la medida de lo posible para ellos.

Los productores también tienen una ideología conservadora que no ayuda a la implementación del crédito bancario en la producción. Ellos creen que al usar o solicitar algún crédito es visto como sinónimo de pobreza, incapacidad o pérdida de estatus ante los demás, por lo que prefieren producir con sus propios recursos; aunque no se tenga lo suficiente. Así, los productores están dispuestos a sacrificar potenciales beneficios derivados de una mejor producción a cambio de obtener o seguir manteniendo el reconocimiento de capacidad y poder económico ante la sociedad.

Dicho todo lo anterior, el uso del crédito es prácticamente nulo.

### E. Del seguro agrícola

El 92% de los productores de manzana encuestados manifestaron haber escuchado alguna vez en su vida algún detalle sobre los seguros agrícolas. En este tema es importante reconocer que el único contacto que los productores habían tenido con los seguros agrícolas es por el gobierno federal. En 2021, un poderoso huracán de categoría 3 en la escala de Saffir-Simpson afectó gravemente a los municipios de la región de la Sierra Norte de Puebla, por lo que no sólo causó destrozos en viviendas y edificios, sino que los destrozos en los campos de cultivo fueron de gran magnitud. El 84% de los productores encuestados manifestaron haber sufrido afectaciones en sus huertas. Sin embargo, por problemas externos a ellos como la corrupción, favoritismo político y la burocracia, el Seguro Agrícola Catastrófico. Este seguro fue un mecanismo del gobierno para ayudar a los productores a resarcir los estragos que ocasionó este fenómeno natural no les cubrió sus daños, por lo que terminaron desilusionados de lo que puede representar un seguro en la producción.



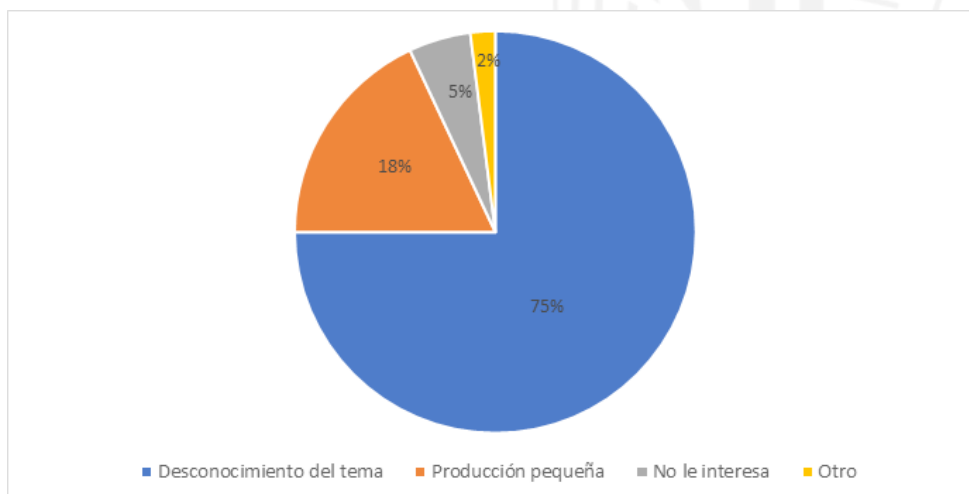
No obstante, el 75% de los mismos reconocieron no saber cómo funciona con exactitud este mecanismo de mitigación de riesgos. Sin embargo, los productores cuentan con nociones básicas del uso y aprovechamiento de los seguros en su vida cotidiana, pues intentaron explicar el funcionamiento de ellos al comparar el seguro agrícola con seguros automotrices y de vida.

Con estos elementos en su poder, se les preguntó directamente si era importante contar con un seguro en la producción agrícola. El 85% de los productores consideraron necesario adquirir un seguro para blindar su producción ante riesgos climáticos. De esta manera, ellos expresaron que podrían disminuir mucho el riesgo al que ellos están sujetos en caso de alguna eventualidad que les impidiera obtener los mejores beneficios económicos de su pequeña producción.

Los productores manifestaron no conocer entidad alguna que funcione como aseguradora de cultivos, pues al ser un tema poco común entre los productores, no se habían planteado esta cuestión. A los productores se les facilitó una breve información acerca de que existen seguros por parte de entes privados y públicos y su funcionamiento, para que de manera general, tomen la recomendación de uso de seguros en el futuro.

Ningún productor cuenta con un seguro de la producción activo al momento que se realizaron las encuestas. Se encontraron diferentes motivos que permiten explicar el uso nulo de este servicio entre la población productora:

Gráfica 2. Motivos para no contratar un seguro agrícola



Además del desconocimiento del tema, el 18% de los productores consideran que su producción es demasiado pequeña para poder generar un ingreso que le permita cubrir el pago de la prima y los deducibles correspondientes del siniestro que pudiera generarse, por lo que prefieren evitar invertir su tiempo en lo que catalogan como trámites largos, innecesarios y desgastantes y asumir ellos el posible costo que los siniestros y accidentes pueden representar para su economía.

Finalmente, se les cuestionó si estuviesen dispuestos a contratar un seguro agrícola si todos tuvieran la información necesaria, clara y concisa para contratar un seguro agrícola y el 95% de los productores manifestó que estaría de acuerdo en adquirirlo para poder proteger su producción contra las pérdidas que puedan presentarse en el futuro.

### Conclusiones

El municipio de Zacatlán es un gran referente en la producción nacional de manzana. No obstante, en los últimos años la producción ha caído en un deterioro grave: no existen condiciones favorables para la siembra y el valor de la producción no logra posicionarse como un buen estímulo para que los productores puedan verlo como algo rentable, como ocurría en el pasado.

Aunque empíricamente se conoce al crédito como un potencial detonante de la actividad económica productiva, entre los productores del municipio no existe ese pensamiento. Factores diversos como el desconocimiento acerca del funcionamiento de la banca comercial, los mecanismos financieros y también la idea que tienen los productores locales de que los créditos e incentivos dedicados al campo deben ser a tasa cero o inclusive a fondo perdido dificultan totalmente que estos servicios financieros puedan insertarse en el campo de la producción agropecuaria.

El uso del crédito agropecuario entre los pequeños productores es una situación que retrata el claro efecto polar que existe en el campo mexicano. Así por ejemplo, es posible identificar al interior del sector a un grupo de unidades productoras que cuenta con niveles de inversión elevados y con acceso al crédito, que les permiten elevar su productividad e introducir mejoras tecnológicas, en contraste con un gran número de productores que sigue anclado en la agricultura tradicional de subsistencia. El papel de los promotores de crédito es inexistente hasta el momento. Aunque existan instituciones encaminadas al financiamiento del sector en la zona, debe realizarse una mejor promoción de los créditos entre los productores y de educación financiera entre los productores de la zona.

El uso de los seguros agropecuarios manifiesta un desarrollo nulo entre los productores locales. Si bien la mayoría de los productores busca que sus cosechas siempre traten de rendir el máximo provecho posible, la realidad es que no toman las medidas precautorias para que su inversión perdure en el tiempo. Siendo el municipio una zona sensible a eventos climatológicos adversos, debería existir una cultura de prevención ante del desastre y, embrionariamente existe, pero la percepción de sucesos que le han ocurrido a otros productores dificulta que puedan pensar en contratar un seguro para proteger sus tierras, ya que ellos tienden a pensar que nunca les cubrirá la aseguradora las consecuencias de los percances que se susciten.

En general, para alcanzar un mayor desarrollo de los seguros agropecuarios es importante aumentar su simplicidad, transparencia, objetividad y rapidez en el pago de las reclamaciones, de forma que sea posible incrementar su atractivo, sobre todo, en el

mercado de bajos ingresos, cuya falta de experiencia y confianza han influido en que antes no hubieran adquirido una cobertura similar.

Dicho lo anterior, es recomendable buscar la manera de implementar, por parte de diferentes niveles de gobierno o de órganos de dirección propios de los productores, la difusión de información simple y de fácil comprensión que permita entender el correcto funcionamiento de estos servicios bancarios y financieros. Adicionalmente, es de vital importancia que estos planes de acciones diseñen y ejecuten medidas certeras encaminadas a lograr eliminar, de raíz, los estigmas que se tienen entre los productores en general acerca del uso del crédito y seguro a la producción. Al observar estas opciones de financiamiento y cobertura desde una óptica más objetiva, los productores pueden decidirse a implementar, en mayor medida, créditos y seguros dentro de la producción.

Finalmente, debe encontrarse la manera de convencer a los productores de que el uso de créditos y seguros agropecuarios repercute en gran medida en sus ingresos, pues en sus propias palabras: “es mejor producir con algo que no producir nada” y “es mejor perder poquito y que el seguro me lo pague a que yo termine pagando todos los platos rotos”.

### Referencias citadas

- Albendaño, R. y González, A. (2018). *Desastres en México de 1900 a 2016: patrones de ocurrencia, población afectada y daños económicos*. Obtenido de PanAmerican Journal of Public Health: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386000/>
- Banco Mundial. (2022). Agricultura y alimentos. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#:~:text=La%20agricultura%20puede%20ayudar%20a,dedican%20principalmente%20a%20labores%20agr%C3%ADcolas>.
- CENAPRED y CNPC. (2021). *Impacto Socioeconómico de los desastres naturales en México durante 2015*. Obtenido de <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/340-NO.17-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2015.PDF>
- CNSF. (2017). Obtenido de El seguro Agrícola y de animales: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/293683/165.\\_El\\_Seguro\\_Agr cola\\_y\\_de\\_Animales\\_en\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/293683/165._El_Seguro_Agr cola_y_de_Animales_en_M_xico.pdf)
- CONAIF. (2016). *Política Nacional de Inclusión Financiera*. Ciudad de México: CONAIF.
- Espinosa, E. &. (2017). *El Crédito Agropecuario en México*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342017000100179](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000100179)
- FAO. (2021). El papel de la agricultura en el desarrollo de los países MA y su integración en la economía mundial. En *Sesión temática sobre Mejora de la capacidad de producción: el sector agrícola y la seguridad alimentaria*. Disponible en: [https://www.fao.org/3/y0491s/y0491s00.htm#P-1\\_0](https://www.fao.org/3/y0491s/y0491s00.htm#P-1_0)
- Favret, R. (2012). *Manzaneros chihuahuenses. Trayectoria y organización*. México. Colegio de Postgraduados.

- FINAGRO. (2022). Obtenido de Manual de Servicios: <https://www.finagro.com.co/node/133773>
- Gutiérrez, D. J. (11). La Política Social en el Campo Mexicano. *Revista Misión Jurídica*, 101-119.
- Gutierrez, D. J. (2018). *La Política Social en el Campo Mexicano*. Obtenido de Revista Misión Jurídica.
- Gutiérrez, D. J. (2018). La Política Social en el Campo Mexicano. *Revista Misión Jurídica*, 101-119.
- Llambi, L. (2010). “¿Hacia una sociología de los procesos territoriales? La transformación de los territorios rurales latinoamericanos a inicios del siglo XXI y los retos de la interdisciplinariedad” en VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto de Galinhas. 2006.
- SIAP. (2021). *Cierre de la Producción Agrícola 1980-2021*. Obtenido de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>



## Validación de un modelo metodológico para incubar agronegocios exitosos en zonas marginadas

### Validation of a methodological model to incubate successful agribusinesses in marginalized areas

Rodríguez Hernández, Rafael<sup>1\*</sup>; Cadena Iñiguez, Pedro<sup>1</sup>; Góngora González, Sergio<sup>1</sup>; Jácome Maldonado, Sergio<sup>1</sup>; Salinas Cruz, Eileen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

\*rodriguez.rafael@inifap.gob.mx

#### Resumen

Ante la situación de pobreza y marginación en que se encuentra la mayoría de las comunidades del medio rural del Sur Sureste mexicano, situación que afecta a 17 millones de personas catalogados como en situación de pobreza extrema, los agronegocios son una alternativa bajo estas condiciones para ello se requiere una metodología operativa y práctica que permita una buena identificación e implementación de iniciativas acordes a la situación y el entorno. El objetivo de este trabajo fue validar un modelo metodológico operativo denominado *modelo para la competitividad de los pequeños agricultores en pobreza extrema basado en agronegocios*. El proyecto de validación se desarrolló en cuatro comunidades piloto del Sur Sureste mexicano consideradas por su alta marginación y pobreza, San Andrés Tuxtla, Veracruz; Tahdziu, Yucatán; Ocoatepec, Chiapas y San Jerónimo Taviche, Oaxaca. El modelo aplicado consta de cuatro etapas, *diagnóstico, incubación, desarrollo y madurez*. El diagnóstico consideró a su vez dos sub etapas una sobre la descripción del entorno y los actores y la segunda sobre la definición del portafolio de oportunidades. La incubación considero las sub etapas de priorización mediante un criterio de calificación y el plan de negocio en sí acorde a las condiciones de los actores y el entorno. La etapa de desarrollo no es otra cosa que la puesta en marcha y la consolidación del negocio con miras a una mejora continua. Los resultados obtenidos fueron cuatro agronegocios en marcha, uno por cada comunidad piloto, con indicadores de rentabilidad como la Tasa Interna de Retorno (TIR) de 35.0 %, 100.0 %, 41.0 % y 45.9 % para producción de mermeladas en San Andrés Tuxtla Veracruz, producción y comercialización de Stevia en Tadhziu Yucatán, Producción y comercialización de aguacate Hass en San Pablo Huacanó Chiapas y producción y comercialización de tomate en invernaderos en San Jerónimo Taviche Oaxaca, respectivamente. Se validó exitosamente el modelo metodológico operativo para identificar y desarrollar agronegocios en comunidades pobres y marginadas. Se concluye que es posible desarrollar agronegocios rentables y competitivos en condiciones de pobreza y marginación extremas.

**Palabras clave**

Agronegocios, plan de negocio, pobreza, marginación, competitividad

**Abstract**

Given the situation of poverty and marginalization in which most of the communities in the rural areas of the Mexican South Southeast are found, a situation that affects 17 million people classified as in a situation of extreme poverty, agribusiness is an alternative under these conditions for it. An operational and practical methodology is required that allows a good identification and implementation of initiatives according to the situation and the environment. The objective of this work was to validate an operational methodological model called model for the competitiveness of small farmers in extreme poverty based on agribusiness. The validation project was developed in four pilot communities in the Mexican South Southeast considered to be highly marginalized and poor: San Andrés Tuxtla, Veracruz; Tahdziu, Yucatan; Ocoatepec, Chiapas and San Jerónimo Taviche, Oaxaca. The applied model consists of four stages, diagnosis, incubation, development and maturity. The diagnosis considered in turn two sub-stages, one on the description of the environment and the actors and the second on the definition of the portfolio of opportunities. The incubation considered the sub-stages of prioritization through a qualification criteria and the business plan itself according to the conditions of the actors and the environment. The development stage is nothing more than the start-up and consolidation of the business with a view to continuous improvement. The results obtained were four agribusinesses in progress, one for each pilot community, with profitability indicators such as the Internal Rate of Return (IRR) of 35.0%, 100.0%, 41.0% and 45.9% for jam production in San Andrés Tuxtla Veracruz, Stevia production and marketing in Tadhziu Yucatán, Hass avocado production and marketing in San Pablo Huacán Chiapas and tomato production and marketing in greenhouses in San Jerónimo Taviche Oaxaca, respectively. The operational methodological model to identify and develop agribusiness in poor and marginalized communities was successfully validated. It is concluded that it is possible to develop profitable and competitive agribusiness in conditions of extreme poverty and marginalization.

**Keywords**

Agribusiness, business plan, poverty, marginalization, competitiveness

**Introducción**

De acuerdo con la CONEVAL (2020) el 43.9 % de la población mexicana estuvo en situación de pobreza y el 8.5 % en situación de pobreza extrema. La pobreza extrema se define cuando una persona tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo. Las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios

para tener una vida sana. La pobreza es una característica de la mayoría de las familias que viven en el medio rural de México ya que, de acuerdo con la misma fuente, en 2018 la pobreza en el ámbito rural (localidades con menos de 2,500 habitantes) afectó al 55.3% de su población total (alrededor de 17 millones de personas). En el entorno urbano el porcentaje fue menor (37.6%), correspondiente a 35.5 millones de personas (CONEVAL, 2019). Esta situación ha sido favorecida por una serie de factores que al conjugarse se reflejan en una situación de marginación, que en muchos casos es extrema. La escasa organización para la producción desde un punto de vista de negocio, es decir con atención a una demanda de mercado; la escasa tecnología de producción, la superficie de tierra limitada y el bajo nivel educativo de los productores son algunas de las grandes causas de la pobreza rural señaladas por Rodríguez et al., (2016). Además, una característica propia de las economías campesinas pobres es su fragilidad del vínculo que tienen establecido con el mercado. Es decir, los pequeños agricultores marginados son poco competitivos porque presentan mayores dificultades para implementar procesos de innovación, por lo tanto, sus niveles de productividad son bajos, situación que los conduce a priorizar el autoconsumo generando pocos o nulos excedentes que llevan al mercado, por lo que su participación se da en situación de desventaja en cuanto a cantidad, calidad y precio, repercutiendo en sus ingresos monetarios bajos e insuficientes.

Rodríguez et al., (2016) y Rodríguez et al., (2019) señalan la importancia de fortalecer el vínculo al mercado como la única vía para incrementar los ingresos de los pequeños productores rurales en condiciones de marginación. Lograr abastecer el autoconsumo pero a la vez incrementar los excedentes destinados para el mercado se ha constituido en el mayor de los retos para los pequeños productores. Los agronegocios son una alternativa. De acuerdo con FOMAGRO (2006) citado por Camacho y Bobadilla (2020), el agronegocio se entiende como “Actividad y conjunto de procesos que propician una más eficiente inserción de los productores agropecuarios en las cadenas productivas, y que les permite generar empleos, agregar mayor valor a sus productos y apropiarse de una mayor proporción del precio que pagan los consumidores finales. En este concepto podrán incluirse las actividades relacionadas con la producción o suministro de bienes y servicios para la producción agrícola, pecuaria, forestal y acuícola, así como las vinculadas a las fases de post cosecha, además de aquellos agronegocios que utilicen sistemas de energía renovable para la reducción de costos y/o para la conservación del medio ambiente. Se podrán incluir también los procesos de conversión productiva en el medio rural, siempre y cuando respondan a criterios que propicien economías de escala y la prestación organizada de bienes y servicios, así como la introducción de tecnologías de avanzada, para transitar de actividades de baja productividad a otras de elevado rendimiento económico y altamente generadoras de empleos e ingreso rural”. Otra definición es planteada por el IICA (2010): “Es un sistema integrado de negocios enfocado en el consumidor, que incluye los aspectos de producción primaria, procesamiento, transformación y todas las actividades de almacenamiento, distribución y comercialización, así como los servicios, públicos y privados, que son necesarios para que las empresas del sector operen competitivamente. Contraria a la visión tradicional, esta visión de los agronegocios considera a

la agricultura como un sistema de cadenas de valor que se centra en dar satisfacción a las demandas y preferencias del consumidor, mediante la incorporación de prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción; es decir, considera todas las dimensiones de la agricultura y acepta que sus productos no siempre son el resultado de la simple producción de alimentos”.

Un elemento clave en el concepto se refiere al mercado, que es donde se da la transacción entre el productor y el comprador y/o consumidor en donde el productor provee del bien o servicio al consumidor a cambio de un precio de venta. ¿Pero es factible desarrollar agronegocios en condiciones de marginación y pobreza extrema? La respuesta es afirmativa ya que empíricamente numerosos casos han mostrado que es factible encontrar diversas iniciativas y convertirlas en grandes proyectos detonadores en beneficio de las familias campesinas que viven en un entorno en que todo parece estar en su contra. Como ejemplo citaré dos casos para el estado de Oaxaca, el primero se refiere a los aprovechamientos de los recursos forestales de las comunidades de la Sierra Juárez (Sastré, 2008; Aquino-Vásquez et al., 2020) en donde no solamente se ha impactado favorablemente el ingreso de las familias y sus comunidades sino al medio ambiente a través de un aprovechamiento sustentable de los recursos. Otro ejemplo está dado en la producción de hortalizas en invernaderos en comunidades de los Valles Centrales de Oaxaca (Rodríguez et al., 2015), en donde pequeños productores marginados han incursionado en la producción de jitomate de manera rentable y competitiva. Otros ejemplos para México y América Latina son planteados por el IICA (2010). El objetivo de este trabajo fue validar el modelo metodológico operativo denominado Modelo para la competitividad de pequeños agricultores en pobreza extrema basado en agronegocios que permita impulsar la competitividad de los pequeños agricultores mediante su incorporación a la economía de mercado a través de la identificación e implementación de agronegocios que propicien el uso eficiente de sus escasos recursos y aprovechen sus potencialidades.

## Materiales y métodos

### Localización y características de las áreas donde se desarrolló el estudio.

El trabajo se realizó en cuatro estados de la república mexicana, Veracruz, Yucatán, Chiapas y Oaxaca, en cada uno de ellos se seleccionó un municipio piloto, los municipios estudiados se relacionan en el Cuadro 1 en donde se señalan las coordenadas y la altitud, mientras que en la Figura 1 se muestra su ubicación en forma geográfica.

El municipio de San Andrés Tuxtla se ubica en el sur del estado de Veracruz, en las coordenadas 18° 27' de latitud norte y 95° 13' de longitud oeste, a una altitud promedio de 300 metros sobre el nivel del mar. La superficie municipal presenta lomeríos de pendiente suaves hasta las abruptas. La región tiene como característica de ser depositaria de una enorme biodiversidad, favorecida por su posición geográfica, en medio de la llanura costera, su orientación y la amplitud de su gradiente altitudinal, desde el nivel del mar hasta 1720 msnm, y que la hacen poseedora de gran cantidad de condiciones microclimáticas y de suelos, que favorecen la diversidad de hábitats, y de especies vegetales y de animales, aunque el clima predominante la mayor parte del año es cálido-húmedo Aw2, y como parte de la subcuenca del Río Papaloapan.



El municipio de Tahdziú se localiza entre los paralelos 20° 12' y 20° 15' de latitud norte y los meridianos 88° 51' y 88° 59' de longitud oeste. El municipio ocupa una superficie de 53.65 km<sup>2</sup> y representa el 0.5% del territorio del Estado. Limita al norte con Yaxcaba, al sureste con Peto y al oeste con Chacsinkín.

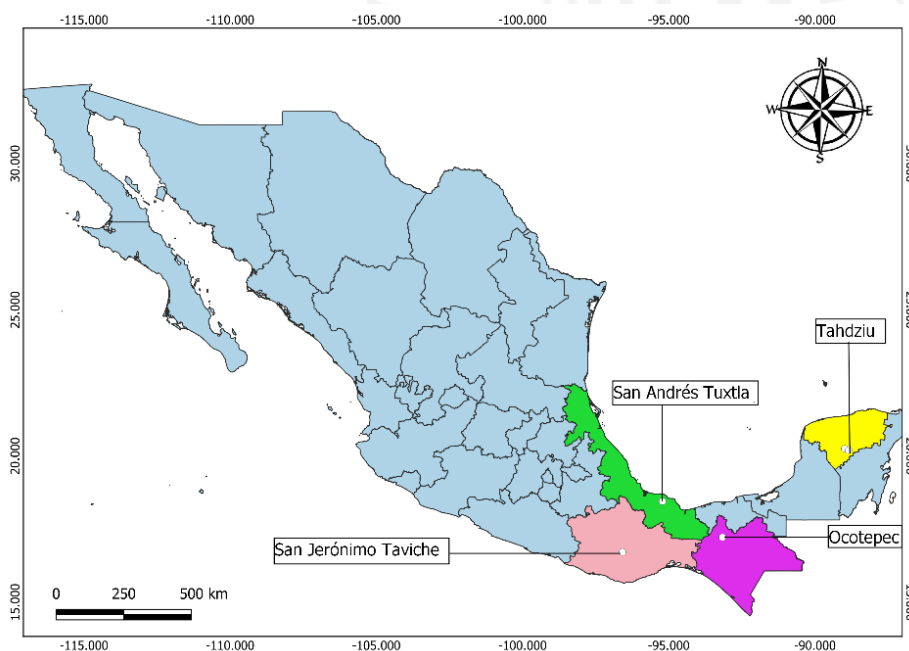
Ocotepec. La cabecera municipal del municipio se encuentra ubicada a los 17° 13' 27" de latitud norte y a los 93° 09' 47" de longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 1,500 m. El municipio de Ocotepec cuenta con una extensión territorial de 62.00 Km<sup>2</sup>. Ocotepec, colinda al norte con el municipio de Chapultenango, al este con el municipio de Tapalapa, al sur con el municipio de Coapilla, al suroeste con el municipio de Copainalá, al este con el municipio de Francisco León.

El municipio de San Jerónimo Taviche se localiza en la parte central del Estado, en la Región de los valles Centrales, en las coordenadas 96° 35' de longitud oeste y 16° 43' de latitud norte, a una altura de 1,700 metros sobre el nivel del mar, abarca una superficie de 213.06 kilómetros cuadrados y la superficie del municipio en relación al Estado es del 0.22, en la que se observan planicies y pequeñas elevaciones, la más elevada procede de la cordillera del Cerro Labrador, el suelo es delgado procedentes de la desintegración de rocas madres, las cuales se encuentran a 10 o menos centímetros de profundidad.

Cuadro 1. Municipios con alta marginación donde se validó el modelo para la competitividad basado en agronegocios

Estado	Municipio	Coordenadas	Altitud (msnm)
Veracruz	San Andrés Tuxtla	18° 27" latitud norte y 95° 13" longitud oeste	300
Yucatán	Tahdziu	20° 12' y 20° 15' latitud norte y 88° 51' y 88° 59' longitud oeste	32
Chiapas	Ocotepec	17° 13' 27" latitud norte y 93° 09' 47" longitud oeste	1500
Oaxaca	San Jerónimo Taviche	16°43' latitud norte, 96°35' longitud oeste	1700

Figura 1. Localización de las comunidades de estudio



### Modelo para la competitividad

El modelo para la competitividad de los pequeños agricultores en pobreza extrema basado en agronegocios utilizado como herramienta metodológica se presenta en forma esquemática en la Figura 2, Este modelo parte de las condiciones locales y desde la perspectiva de los actores locales mediante desarrollo de su visión y misión. Se basa en el aprovechamiento de las potencialidades locales como tierra, agua, clima, mano de obra, diversidad vegetal, diversidad animal que complementadas con una visión del mercado se desarrolla el o los agronegocios en forma competitiva. Consta de cuatro fases vinculadas sucesivamente, las cuales son: Diagnóstico, Incubación, Desarrollo y Madurez, cada fase consta a su vez de dos subfases en las que se especifican las acciones a seguir para el desarrollo de agronegocios exitosos.

Figura 2. Estructura del Modelo para la competitividad de pequeños agricultores en pobreza extrema, basado en agronegocios.



#### 1. Diagnóstico

Esta etapa inicia en aquellas comunidades donde ya ha habido un trabajo previo y se ha recogido las inquietudes y el interés por elaborar propuestas de inversión. Es la etapa de recopilación de información y de conformación del marco de referencia.

#### Actores y entorno

Se refiere al proceso de recopilación y análisis de información del entorno y los actores que contribuya a la identificación de oportunidades de inversión, tales como información documental, recorridos de campo, talleres, reuniones informales con productores locales interesados, reuniones con autoridades locales, levantamiento de encuestas, entre otras. El objetivo es formar un marco de referencia local que sirva para formular, soportar técnica y económicamente posibles negocios competitivos con pleno conocimiento de la realidad local actual. El entorno se refiere tanto al medio físico como al medio socioeconómico como

el clima, precipitación, tipos de suelos, usos de suelo, principales actividades productivas primarias, opciones reales de producción, nichos de especies, disponibilidad de agua, características de la población, organizaciones existentes, tamaño de la población, disponibilidad de mano de obra, experiencias y conocimientos locales, puntos de vista acerca de las posibilidades de producción, expectativas de las personas, iniciativas propias, entre otras.

### **Portafolio de oportunidades**

Con la información recopilada como insumo y bajo un proceso interactivo con los actores se estructura un portafolio de oportunidades con información preliminar de los posibles negocios que se puedan realizar en la comunidad. Consiste en un documento sencillo donde se señalan las opciones potenciales para negocio identificadas y caracterizadas en forma breve resaltando los motivos por los que se consideran opciones de negocios (vocación del suelo, experiencia y conocimientos, infraestructura disponible). Este portafolio de oportunidades se consensa con los actores y una vez terminado se establece en forma conjunta un sistema de calificación para priorizar las alternativas.

### **2. Incubación**

En esta fase se lleva a cabo la selección de la o las mejores alternativas de negocio mediante una priorización soportada por criterios técnicos y socioeconómicos y se procede a elaborar el plan de negocio de aquella o aquellas alternativas mejor calificadas.

#### **Priorización**

Mediante consenso con los actores valiéndose de un sistema de calificación previamente acordado, se consideran los siguientes criterios de calificación:

##### **Criterio 1: condiciones climáticas y edáficas**

Se trata de ver si las condiciones se consideran favorables para el desarrollo de la especie o cultivo que se quiera establecer o para el abastecimiento de materia prima, para lograr buenos resultados en rendimiento o productividad de acuerdo a sus requerimientos edáficos y climáticos.

##### **Criterio 2: mercado**

Se responden preguntas como por ejemplo: existe mercado para el producto que se genere?, donde se vendería, a qué precio se vendería, existen condiciones para un transporte adecuado, necesidades para la organización de la venta, etc.

##### **Criterio 3: tecnología disponible**

Se analiza la disponibilidad de información para una buena producción como paquetes tecnológicos, publicaciones tecnológicas y en general recomendaciones para la especie en el contexto local, esto es la oferta tecnológica. No se descarta el conocimiento local, es decir las experiencias de los actores en cuanto a los procesos de producción de hecho el conocimiento local se considera como una fortaleza del proyecto.

#### Criterio 4: infraestructura disponible

Este criterio es importante para definir proyectos ya encaminados, por ejemplo, puede existir ya algo de infraestructura como invernaderos, caminos, bodegas, sistemas de riego, represas, ollas de agua, pozos cuyo proyecto implique un mejor aprovechamiento, se dará mayor calificación a alternativas que aprovechen la infraestructura disponible.

#### Criterio 5: motivación de los actores

El factor humano es fundamental, en este criterio se evalúa el estado motivacional de los actores para emprender un nuevo proyecto, si están dispuestos a enfrentar nuevos retos tanto en lo productivo como en lo organizativo, que además implica un fuerte proceso de capacitación y aprendizajes.

Cada uno de estos criterios se califican por consenso mediante la siguiente:

Escala: 5=excelente, 4=bueno, 3: regular, 2: malo, 1:muy malo

#### Plan de negocio

Se toma la alternativa mejor calificada y se elabora el plan de negocio con los siguientes componentes:

- Definición del modelo de negocio
- Perfil del mercado
- Modelo de organización
- Análisis de inversión y riesgo desarrollo futuro y
- Documento del plan de negocio
- El documento es producto de un trabajo consensado

#### 3. Desarrollo

**Puesta en marcha.** Consiste en el arranque de operaciones del plan de negocios.

**Consolidación.** Comprende las acciones y actividades para consolidar el agronegocio, y el establecimiento de una cultura de calidad acordes con la misión y visión.

#### 4. Madurez

##### Mejora continua

Se refiere a la etapa en que el agronegocio se encamina a una cultura de calidad como cotidianidad, se atienden cuatro criterios que en su conjunto determinan una cultura de calidad eficiencia y competitividad, tales criterios son: Personas, Procesos, Clientes y Valor creado. Cómo mantener la motivación, el interés, la eficiencia y la productividad de las personas que participan; cómo mejorar continuamente los procesos tanto de producción como organizativos y de apropiación de mercados; Cómo mejorar la relación con los clientes para lograr su satisfacción plena y continúen adquiriendo el o los productos; y en cuanto a valor creado, cómo mejorar continuamente el producto para mantenerlo en los gustos y preferencias de los consumidores.

El papel del INIFAP en este modelo de gestión de negocios para la competitividad de los pequeños agricultores consiste en las siguientes acciones:

- Acompañar el proceso, puede ser en todo el proceso en las etapas que considera el modelo, es decir ser un facilitador del proceso de identificación, conformación y consolidación del agronegocio.
- Participar en el diagnóstico de potencialidades, en los recorridos técnicos de campo y en los talleres con productores.
- Proporcionar la oferta tecnológica existente para las opciones productivas seleccionadas.
- Desarrollar acciones de generación, validación y transferencia de tecnología encaminadas a fortalecer el proceso de negocio.

## Resultados y Discusión

### Portafolios de oportunidades de negocios

En los cuatro portafolios de negocios elaborados, los cuales se anexan a este informe, se señalan de manera clara y amplia las oportunidades detectadas y para las cuales existe potencial productivo, tecnología y mercado. A continuación (Cuadro 3) se enlistan las oportunidades por cada sitio, así como su calificación de acuerdo a criterios técnicos, económicos y de mercado.

Cuadro 2. Alternativas de negocios consideradas en los portafolios de oportunidades

Estado	Alternativas de negocios	Calificación
Veracruz	Producción de maíz mejorado de alto rendimiento	18.0
	Maíz intercalado con árboles frutales (MIAF)	24.0
	Producción de frutales tropicales	20.0
	Transformación de frutas tropicales	21.0
Yucatán	Producción de chile habanero	19.0
	Producción de Estevia	22.0
	Producción diversificada	19.0
	Producción apícola cera estampada	20.0
Chiapas	Producción de aguacate Hass bajo el sistema MIAF	25.0
	Producción de durazno bajo el sistema MIAF	23.0
	Producción de plátanos para mesa y para freír	14.0
	Producción de chayote	18.0
	Producción de cítricos	18.0
	Producción de pimienta gorda	18.0
Oaxaca	Producción de mezcal con Agave Tobasiche	23.0
	Producción de tomate en invernadero	25.0
	Producción de palma real para ornato	14.0
	Producción de higuera para biocombustible	18.0
	Producción de maíz mejorado	17.0

### Agronegocios puestos en marcha

Se elaboraron e implementaron cuatro planes de negocios de acuerdo a la oportunidad de negocio que mayor puntaje logró en la calificación realizada en la fase uno. En el Cuadro 3 se presentan las principales características de los planes de negocios elaborados e implementados, así como algunos indicadores de la rentabilidad.

#### Producción y transformación de frutales: Mermeladas San Andrés Tuxtla, Ver.

Los productores participantes en el proyecto llevan a cabo el sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) en donde establecen franjas de maíz intercaldas con muros vivos de especies frutales como el chicozapote, cítricos, y otros frutales tropicales, debido a que sus sistema lleva ya varios años actualmente tienen una producción considerable de frutos, principalmente el chico zapote, por lo cual decidieron iniciar un agronegocio consistente en la transformación de los frutos en mermeladas y así agregarle valor y obtener un mejor precio e ingreso. El monto de la inversión inicial fue de \$ 370,970.00 con una Relación Beneficio Costo (RBC) de 3.29 y una Tasa Interna de Rentabilidad de 35 %. Actualmente este proyecto sigue prosperando al obtener su marca propia y constituir una organización denominada Sociedad de Producción Rural (SPR).

#### Producción y comercialización de Stevia en Tahdziu, Yuc.

En Tahdziu la Stevia prospera muy bien, es una planta herbácea o arbustiva de hojas opuestas, trinervias y capítulos pequeños, dispuestos en panículas; de sus hojas se extrae una sustancia edulcorante más potente que el azúcar. El edulcorante que se extrae de esta planta, en forma de polvo blanco o líquido transparente tiene propiedades muy positivas para la salud humana. La Stevia se ha popularizado por el dulzor de sus hojas, que son entre 15 y 30 veces más dulces que el azúcar, razón por la que es utilizada desde antiguo por pueblos indígenas que la consumían para endulzar bebidas, como el mate y masticaban su hoja por su sabor dulce (1). Actualmente, la Stevia natural es un edulcorante de elección cuando queremos evitar los efectos pro-inflamatorios y extremos de algunos otros endulzantes también naturales. Los productores participantes tomaron la decisión de elaborar el plan de negocio e iniciar la producción comercial. El monto de la inversión inicial fue de 411,134.00 con una RBC de 2.90 y una TIR de 100%.

#### Producción y comercialización de Aguacate Hass en San Pablo Huacánó, Ocoatepec, Chiapas

El grupo de productores participante llevaba ya avrios años practicando el sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) y a diferencia del caso de san Andrés Tuxtla, Ver., el frutal que tienen establecido como barrera viva es el aguacate Hass, por lo que decidieron incrementar la superficie sembrada bajo este sistema de tal forma que obtienen su maíz para consumo humano y el aguacate como un ingreso monetario. Cabe señalar que este fruto presentó un precio muy atractivo lo que favoreció la motivación a realizar

el plan de negocios. Un grupo inicial de 12 personas invirtió un monto de \$ 642,622.00. La RBC fue de 4.89 y la TIR de 41 %.

### Producción de jitomate de alto rendimiento en San Jerónimo Taviche, Oax.

Un grupo de 36 productores de la comunidad de San Gerónimo Taviche cansados de producir maíz de temporal y no obtener ganancias, decidieron incursionar en la producción de jitomate en invernadero por lo que se procedió a elaborar el plan de negocios. Consiguieron apoyo financiero de parte de la entonces Comisión para Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y establecieron 36 naves de invernaderos de 1000m<sup>2</sup> cada una. El agronegocio reportó una RBC de 1.30 y una TIR de 45.95 %. Los productores ahora producen a niveles muy competitivos con rendimientos que superan los 25 k/m<sup>2</sup> y calidad comparable a las zonas más productivas de México.

Cabe señalar algunos beneficios colaterales obtenidos como es el caso de conformación de figuras asociativas formales como Sociedades de Producción Rural en su mayoría, lo que les ha permitido negociar financiamientos y otros apoyos, mayor acceso a capacitaciones, giras tecnológicas y apropiación de mercados.

Cuadro 3. Principales características de los agronegocios puestos en marcha

Municipio	Título	No. De socios	Monto de inversión(\$)	Relación Beneficio Costo	VAN	TIR
San Andrés Tuxtla	Producción y transformación de frutales: Mermeladas San Andrés Tuxtla	25	370,970.00	3.29	1,064,042	35.0
Tahdziu	Producción y comercialización de Estevia (Stevia rebaudiana, Bertoni). Productos: platines, hoja y tallos	6	411,034.00	2.90	620,725	100.0
Ocoatepec	Plan de negocios del aguacate Hass de los productores de San Pablo Huacán, Ocoatepec, Chiapas México	12	642,622.00	4.89	6,169,738	41.0
San Jerónimo Taviche	Producción de jitomate de alto rendimiento	36	6,541,459.00	1.30	5,731,766	45.95

### Conclusiones

Aún en condiciones de pobreza y marginación existen potencialidades para implementar agronegocios que permitan a las familias mejorar sus ingresos y por lo tanto su competitividad. Estas oportunidades se plasman y fundamentan en los cuatro portafolios de oportunidades de negocios elaborados con la finalidad de desarrollar agronegocios.

Se elaboraron e implementaron cuatro planes de negocios rentables, los cuales fueron puestos en marcha y en la actualidad se encuentran operando, dichos planes de

negocio se enfocan a fortalecer los ingresos de los productores pobres y marginados con un enfoque de mercado y de competitividad.

Se validó el modelo para la competitividad de los pequeños agricultores en pobreza extrema basado en agronegocios, el cual considera cuatro etapas y siete sub etapas desde el diagnóstico de la comunidad, la incubación del negocio y su consolidación a través de la mejora continua.

### Referencias citadas

- Aquino-Vásquez C., Ramírez-Juárez J., Fuente-Carrasco M. E., Méndez-Espinosa J. A., Pérez-Ramírez N., & Regalado-López J. 2020. La apropiación forestal comunitaria en la sierra Juárez de Oaxaca ante las políticas forestales. *Textual*, (75), 295-319.
- Camacho C.B.I. y Bobadilla S.E.E. 2020. Concepto del agronegocio en México. *Revista saber más del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* No. 53, noviembre. Consultado en: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/una-probada-de-ciencia/475-numero-53/916-concepto-del-agronegocio-en-mexico.html>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). 2020, Pobreza rural en México. Consultado en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/PATP/Pobreza\\_rural.pdf](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/PATP/Pobreza_rural.pdf).
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). 2021. Medición de la pobreza 2020, Estados Unidos Mexicanos, consultado en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/PublishingImages/Pobreza\\_2020/Pobreza\\_2016-2020.jpg](https://www.coneval.org.mx/Medicion/PublishingImages/Pobreza_2020/Pobreza_2016-2020.jpg).
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2010. Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica. IICA, San José C.R. 268p.
- Rodríguez-H. R., Bravo-M. E., López-L. P., Cadena I.P. 2015. Impact of Sales on the Competitiveness of Marginalized Families, the Case of Tomato Producers from Taviche, Oaxaca, Mexico. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*, Vol. 4(7) pp. 325-332.
- Rodríguez-Hernández R., Morales-Guerra M., Sánchez-Vásquez V., Cadena-Iñiguez P., y Rendón-Medel R. 2016. Vinculación al mercado y competitividad de unidades campesinas en situación de pobreza en Oaxaca, Guerrero y Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Pub. Esp. Núm. 15, p. 3115-3128.
- Rodríguez H. R.; Cadena I. P., Morales G. M., Sánchez VV. 2019. The Relationship of Private Cost (CPR) as a measure of rural competitiveness. *International Journal of Agriculture, Environment and BioResearch*. Vol. 4, No. 05; p. 170-192.
- Sastré S.M. 2008. Análisis de la gestión forestal comunitaria y sus implicaciones sociales en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 337p.



## Viabilidad técnica y financiera para implementar un proyecto de engorda intensiva de bovinos en la región Maya de Chiapas

### Technical and financial viability to implement an intensive bovine fattening project in the Maya region of Chiapas

Rosales Martínez, Froylan<sup>1</sup>; Monroy Hernández, Rubén<sup>1\*</sup>; Méndez Argüello, Bulmaro<sup>1</sup>; Carreño Ruíz, Santa Dolores<sup>1</sup>; Ávalos Lázaro, Abisag Antonieta<sup>1</sup>; Moreno Jiménez, Victorio<sup>1</sup>; Medina Meléndez, José A<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chiapas

\*ruben.monroy@unach.mx,

#### Resumen

**E**n México la producción de bovinos para carne se distribuye en diferentes sistemas, con respecto a los intensivos estabulados, la mayoría se localiza en la zona norte del país y en el sur sureste la mayoría se produce en sistemas de pastoreo extensivo. La región Maya de Chiapas, cuenta con importantes recursos forrajeros y producción de granos, su clima cálido húmedo, permite mantener lluvias durante todo el año, que lo hace viable para implementar sistemas estabulados de engorda de bovinos. Sin embargo, el desconocimiento de parte de los ganaderos de las tecnologías necesarias para la finalización de bovinos estabulados, los ha llevado a vender sus becerros a intermediarios, a precios muy bajos y solo en la etapa de destete o máximo de media ceba. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis de la viabilidad técnica y financiera, para la implementación de un proyecto de engorda de bovinos en corral en la región Maya de Chiapas. Se realizó un análisis técnico y financiero para implementar un proyecto de engorda de bovinos en corral, considerando 30 becerros estabulados en ciclos de producción de tres a cuatro meses, en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas, se analizó la viabilidad técnica, documentando las instalaciones y sus condiciones, la formulación de dietas para cada etapa de engorda y la capacidad humana para implementar el proyecto. De igual forma, se analizó la viabilidad financiera, considerando un horizonte de diez años y se estimó la inversión inicial total, el capital de trabajo de diez años, las depreciaciones y amortizaciones, la planeación de ventas, los costos y el flujo del proyecto. Para la evaluación del proyecto se consideraron

los indicadores de rentabilidad; Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y la Relación Beneficio-Costo. Se pudo observar que la Facultad cuenta con la infraestructura necesaria para poder implementar el proyecto de manera inmediata. Se formularon las dietas de iniciación; con 17.9% de proteína cruda y 2.7 Mcal/kg MS de energía metabolizable; de desarrollo, con 15.3% de proteína cruda y 2.8 Mcal/kg MS de energía metabolizable y la de finalización, con 14.1% de proteína cruda y 3.1 Mcal/kg MS de energía metabolizable. Se obtuvo la inversión inicial, en la que se consideraron activos fijos, diferidos, capital de trabajo y la inversión total de \$10,977,560.00. Además, los indicadores de rentabilidad arrojaron resultados satisfactorios, el Valor Actual Neto observado fue de \$3,225,874.11, la Tasa Interna de Retorno fue de 31%, considerando una tasa de actualización de 18% y la Relación Beneficio-Costo fue de 1.34. Estos resultados indican que los indicadores deben aceptarse, debido a la viabilidad del proyecto. De acuerdo a los resultados de este estudio, el proyecto es viable, los indicadores superan los criterios mínimos de aceptación, por lo anterior se sugiere poner en marcha el proyecto.

### Palabras clave

Dietas, formulación de proyectos, ganado para carne, rentabilidad, sistema intensivo.

### Abstract

In Mexico, the production of beef cattle is distributed in different systems, with respect to the intensive systems, the majority is located in the north of the country and in the south-southeast the majority is produced in extensive grazing systems. The Maya region of Chiapas, has important forage resources and grain production, its warm humid climate allows it to maintain rain throughout the year, which makes it viable to implement intensive systems for beef cattle. However, the lack of knowledge on the part of the farmers of the necessary technologies for the completion of finishing bovine diets, has led them to sell their calves to intermediaries, at very low prices and only at the weaning stage or maximum of half fattening. The objective of this study was to carry out an analysis of the technical and financial viability, for the implementation of a bovine fattening project in pen in the Mayan region of Chiapas. A technical and financial analysis was carried out to implement a bovine fattening project in pens, considering 30 calves in production cycles of three to four months, at the Facultad Maya de Estudios Agropecuarios of the Universidad Autónoma de Chiapas, the feasibility was analyzed. technique, documenting the facilities and their conditions, the formulation of diets for each stage of fattening and the human capacity to implement the project. In the same way, the financial viability was analyzed, considering a ten-year horizon and the total initial investment, the working capital of ten years, depreciation and amortization, sales planning, costs and the flow of

the project were estimated. For the evaluation of the project, the profitability indicators were considered; Net Present Value, Internal Rate of Return and the Benefit-Cost Ratio. It was observed that the Faculty has the necessary infrastructure to be able to implement the project immediately. Starter diets were formulated; with 17.9% crude protein and 2.7 Mcal/kg DM of metabolizable energy; development, with 15.3% crude protein and 2.8 Mcal/kg DM of metabolizable energy, and finishing, with 14.1% crude protein and 3.1 Mcal/kg DM of metabolizable energy. The initial investment was obtained, in which fixed assets, deferred assets, working capital and the total investment of \$10,977,560.00 were considered. In addition, the profitability indicators showed satisfactory results, the observed Net Present Value was \$3,225,874.11, the Internal Rate of Return was 31%, considering an update rate of 18% and the Benefit-Cost Ratio was 1.34. These results indicate that the indicators should be accepted, due to the feasibility of the project. According to the results of this study, the project is viable, the indicators exceed the minimum acceptance criteria, therefore it is suggested to start the project.

### Keywords

Diets, Project formulation, beef cattle, profitability, intensive system.

### Introducción

Uno de los principales problemas que aquejan a la población mundial es el desabasto de alimentos y la desnutrición, sobre todo en infantes (FAO, 2022). A medida que la población se incrementa, cada vez se hace más necesaria la producción de alimentos de origen animal, para satisfacer ese déficit alimentario.

En México, la explotación de bovinos para engorda y producción de carne se distribuye en diferentes sistemas, en el norte del país se encuentran los sistemas intensivos estabulados, y en menor proporción en el centro. En el sur, se realiza mayormente en sistemas de pastoreo extensivo, los cuales se enfrentan a una serie de problemas, tales como; la comercialización, donde los productores venden sus becerros al destete o de media ceba a precios relativamente bajos, a intermediarios que los transportan a las empresas del norte del país, para su finalización (Arieta-González *et al.*, 2022).

El sur-sureste mexicano, en donde se ubica el estado de Chiapas, se caracteriza por su importancia ganadera, en el año 2021, el inventario de ganado en Chiapas fue de 2,595,428 cabezas (SADER, 2023), que contribuyó a los 769,065 becerros y vaquillas que se exportaron en pie a los Estados Unidos de América (SADER, 2023).

En los sistemas ganaderos del sur-sureste mexicano, los genotipos bovinos predominantes son cruces de animales *Bos taurus*  $\times$  *Bos indicus* (Rojo-Rubio *et al.*, 2009), los ganaderos han recurrido a esta estrategia, debido a las condiciones agro climatológicas,

en las cuales los animales se encuentran expuestos a una gran cantidad de endo y ectoparásitos, así como a la marcada variabilidad climatológica interanual, con periodos largos de sequía y mala calidad de los forrajes (Rosales-Martínez *et al.*, 2020).

En el estado de Chiapas predominan los sistemas de pastoreo extensivo y en el caso de la región Maya, la engorda de becerros se realiza, principalmente, solo hasta la etapa conocida como media ceba (peso promedio inicial de 270 kg) (Capellini-Acosta *et al.*, 2017; Velázquez-Avendaño, 2017). En esta región, los recursos forrajeros y la producción de granos son abundantes, sin embargo, el desconocimiento de los productores sobre el manejo de los sistemas intensivos estabulados, no ha permitido lograr la finalización de los animales (SIAP, 2023).

Aunque la producción de carne de bovinos en corral es una actividad muy demandante, debido a que intervienen una serie de factores como es, el balanceo de dietas, el manejo sanitario, las instalaciones y la comercialización, las condiciones ambientales de la región Maya de Chiapas, con abundantes recursos forrajeros, incluida la producción de granos y otros productos necesarios, permiten un incremento en la rentabilidad de este sistema de producción, reduciendo el tiempo y maximizando el incremento de peso diario, teniendo como resultado ciclos de producción más cortos (Palma, 2014; Oliveira *et al.*, 2021).

Actualmente, los sistemas de producción en México han ido cambiando, a tal grado de que, con un manejo sanitario y nutricional adecuado, cualquier estado de la república mexicana puede producir carne de excelente calidad, independientemente del sistema utilizado (Rubio *et al.*, 2015).

De acuerdo a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue realizar un análisis de la viabilidad técnica y financiera, para la implementación de un proyecto de engorda de bovinos en corral en la región Maya de Chiapas. La hipótesis central supuso que la disponibilidad de infraestructura y recursos forrajeros, de granos, de animales adaptados a las condiciones climatológicas y los mercados existentes en la región, permiten obtener una tasa de rentabilidad aceptable.

## Materiales y métodos

### Ubicación geográfica

Se realizó un análisis técnico y financiero, para implementar un proyecto de engorda de bovinos en corral, considerando 30 becerros estabulados en ciclos de producción de 3 - 4 meses, en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, de la Universidad Autónoma de Chiapas (FMEA-UNACH) (Figura 1), localizada en el municipio de Playas de Catazajá, Chiapas, México, a 17° 44'N y 92° 01'O, a 10 msnm. El clima de la región corresponde al Af clima caliente y húmedo, con lluvias todo el año. Con temperatura media anual mayor a 22 °C (García, 2004).

Figura 1. Macro y micro localización de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas



## Viabilidad técnica

Para analizar la viabilidad técnica se consideraron las instalaciones; para lo cual se hizo una revisión y se documentó la ubicación; la disponibilidad de infraestructura, se documentó cada uno de los componentes y las condiciones en las que se encuentra cada uno de ellos; las Dietas, mismas que fueron formuladas utilizando el software para Excel y la capacidad humana para desarrollar el proyecto, revisando los perfiles de los profesores de la FMEA-UNACH.

## Viabilidad financiera

El proyecto se analizó en un horizonte temporal de diez años, derivado de que la infraestructura se estima con una vida útil y económica mayor a ese periodo. Para analizar la viabilidad financiera se estimó la inversión inicial total, el capital de trabajo de los diez primeros años, las depreciaciones y amortizaciones, la planeación de ventas, los costos y el flujo del proyecto. Para evaluar económicamente el proyecto se consideraron los indicadores de rentabilidad, Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RB/C).

Los indicadores de rentabilidad se calcularon utilizando las siguientes fórmulas:

$$VAN = \sum_{t=1}^T Bt(1+r)^{-t} \dots\dots\dots (1)$$

$$TIR = \sum_{t=1}^T Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T Ct(1+r)^{-t} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$RB/C = \sum_{t=1}^T Bt(1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^T Ct(1+r)^{-t} \dots\dots\dots (3)$$

Donde,  $Bt$  son los beneficios totales actualizados,  $r$  es la tasa de actualización y  $Ct$  son los costos totales.

El factor de actualización para calcular costos y beneficios actualizados en todo el periodo de evaluación, se consideró con una tasa de actualización de 18%, dicha tasa supera en mucho la inflación de la economía mexicana, superior a los últimos cuatro sexenios.

## Resultados y Discusión

### Viabilidad técnica

La FMEA-UNACH se encuentra ubicada a un costado de la carretera federal Playas de Catazajá-Palenque, en el kilómetro 4 (Figura 1), perteneciente al municipio de Playas de Catazajá, Chiapas, reconocido dentro de la región Maya. La carretera se encuentra pavimentada y con fácil acceso a la Facultad, Hurtado y Marcelo (2011), consideran que la ubicación es uno de los factores determinantes en el éxito de un proyecto, debido a que minimizan los costos de transporte de materias primas. Otro factor técnico y operacional que se debe tomar en cuenta, es la infraestructura disponible para implementar el proyecto, en este sentido, la FMEA-UNACH cuenta con un corral habilitado con comederos y bebederos (techado) con capacidad para 40 animales, energía eléctrica, áreas de descanso, manga de manejo, báscula, prensa y embarcadero (Figura 2). Contar con la infraestructura adecuada minimiza los costos iniciales de un proyecto agropecuario, ya que se pueden aprovechar las instalaciones existentes o realizar pequeñas modificaciones y representan las actividades consideradas por los productores dentro de su empresa, en virtud de la inversión monetaria que estos elementos simbolizan dentro de la totalidad de la inversión (Peña *et al.*, 2010).

Por otro lado, la FMEA-UNACH, cuenta con profesores con perfiles en el área agropecuaria, expertos en manejo de animales y con capacidad para formular las diferentes dietas, de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los bovinos.

Figura 2. Infraestructura disponible para engorda de bovinos en corral, en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas



En los Cuadros 1, 2 y 3 se muestran las diferentes dietas formuladas de acuerdo a los requerimientos de proteína cruda (PC) y energía metabolizable (EM) en cada etapa de crecimiento, requeridas para garantizar el éxito de este proyecto.

Cuadro 1. Dieta de iniciación para becerros de 270 a 300 kg de peso vivo (Elaboración propia)

Ingredientes	Cantidad (kg)	Precio kg (\$)	Precio total (\$)	PC (%)	EM (Mcal/kg MS)	Ca (%)	P (%)
Maíz molido amarillo	39	10	390	2.73	1.209	0.0117	0.0975
Pasta de soya	24	14	336	10.56	0.672	0.0696	0.1488
Harina de pescado	4	38	152	2.36	0.116	0.212	0.12
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	0.5	34	17	0	0	0	0
Melaza	8	7	56	0.32	0.16	0.052	0.0056
Salvado de trigo	9	3.5	31.5	1.386	0.2142	0.0126	0.09
Zacate humídico u otro forraje disponible	15	2.4	36	0.6	0.3	0.0975	0.0105
Total	100.5	146.9	1,037.5	17.956	2.6712	0.7054	0.6624

\*Requerimientos de PC de acuerdo a las tablas del National Research Council (RNC) son 17.8%, EM (Mcal/kg MS) 2.8, Ca% 0.8 y P% 0.4. PC = Proteína cruda, EM (Mcal/kg MS = Energía Metabolizable (Megacalorías por kilogramo de materia seca), Ca = Calcio, P = Fósforo.

Los requerimientos nutricionales y de energía de los bovinos son diferentes y deben ser considerados algunos parámetros tales como: la edad, el peso, el clima y el genotipo al elaborar las diferentes dietas del ganado (Maquivar-Linfoot *et al.*, 2006; Ramírez-Barbosa *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2022).

Al elaborar la dieta de iniciación (Cuadro 1) se consideraron niveles altos de PC, ya que en esta los requerimientos de PC son altos. Se ha reportado que en animales suplementados con dietas altas en PC se incrementa la ingesta de materia seca, así como la ganancia diaria de peso (Beretta *et al.*, 2020).

En el cuadro 2 se presentan los niveles de PC y EM considerados para bovinos en etapa de desarrollo.

Cuadro 2. Dieta de desarrollo para becerros de 300 a 400 kg de peso vivo (Elaboración propia)

Ingredientes	Cantidad (kg)	Precio kg (\$)	Precio total (\$)	PC (%)	EM (Mcal/kg MS)	Ca (%)	P (%)
Maíz molido amarillo	58	10	580	4.06	1.798	0.0174	0.145
Pasta de soya	18	14	252	7.92	0.504	0.0522	0.1116
Harina de pescado	4	38	152	2.36	0.116	0.212	0.12
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	0.5	34	17	0	0	0	0
Melaza	4	7	28	0.16	0.08	0.026	0.0028
Salvado de trigo	2	3.5	7	0.308	0.0476	0.0028	0.02
Zacate humidicola u otro forraje disponible	13	2.4	31.2	0.52	0.26	0.0845	0.0091
Total	100.5	146.9	1,086.2	15.328	2.8056	0.6449	0.5985

\*Los requerimientos de PC de acuerdo a las tablas del National Research Council (RNC) son 15.2%, EM (Mcal/kg MS) 2.8, Ca% 0.8 y P% 0.4. PC = Proteína cruda, EM (Mcal/kg MS = Energía Metabolizable (Megacalorías por kilogramo de materia seca), Ca = Calcio, P = Fósforo.

Aunque en la formulación de dietas de desarrollo (Cuadro 2) la cantidad de PC disminuye con respecto a la de iniciación, la ingesta de proteínas es de vital importancia ya que participa en la síntesis de los tejidos corporales y favorece el crecimiento y la síntesis de microorganismos ruminales, que participan en la degradación de los componentes de la dieta. Además, de que representan la fuente de proteína que es absorbida en el intestino delgado (Souza *et al.*, 2021).

En el Cuadro 3 se muestran los niveles de PC y EM considerados en la etapa de finalización.

Cuadro 3. Dieta de finalización para becerros de 400 a 500 kg de peso vivo (Elaboración propia)

Ingredientes	Cantidad (kg)	Precio kg (\$)	Precio total (\$)	PC (%)	EM (Mcal/kg MS)	Ca (%)	P (%)
Maíz molido amarillo	74	10	740	5.18	2.294	0.022	0.185
Pasta de soya	14.59	14	204.31	6.42	0.40	0.04	0.090
Harina de pescado	3	38	114	1.77	0.087	0.159	0.09
Premezcla de minerales	0.5	25	12.5	0	0	0.11	0.08
Fosfato cálcico	0.5	13	6.5	0	0	0.14	0.11
Bicarbonato de sodio	1	34	34	0	0	0	0
Melaza	1	7	7	0.04	0.02	0.0065	0.0007
Salvado de trigo	1	3.5	3.5	0.154	0.024	0.0014	0.01
Zacate humidicola u otro forraje disponible	14	2.4	33.6	0.56	0.28	0.091	0.0098
Total	109.59	146.9	1,155.41	14.125	3.1	0.57	0.57

\*Los requerimientos de PC de acuerdo a las tablas del National Research Council (RNC) son 14%, EM (Mcal/kg MS) 3.1, Ca% 0.8 y P% 0.4. PC = Proteína cruda, EM (Mcal/kg MS = Energía Metabolizable (Megacalorías por kilogramo de materia seca), Ca = Calcio, P = Fósforo



Como puede observarse en el Cuadro 3, para la etapa de finalización se consideraron niveles de PC menores a las etapas anteriores, sin embargo, esta dieta se elaboró con cantidades más altas de EM. El uso de la energía por los tejidos (músculo) depende de la EM, ya que es utilizada para la síntesis de nuevos tejidos (Mendoza-Martínez *et al.*, 2008). La correcta elaboración de las dietas, es uno de los factores que determinan el éxito de un proyecto de finalización de bovinos en corral, dietas mal balanceadas reducirán la ganancia diaria de peso de los animales, lo que se reflejará en un mayor tiempo de finalización.

### Viabilidad financiera

Para la elaboración de este proyecto se consideraron aportaciones de la FMEA-UNACH y de la rectoría de la UNACH, en las columnas 6 y 7 del Cuadro 4 se puede apreciar el aporte de cada una de ellas. Como se mencionó en la viabilidad financiera, la FMEA-UNACH cuenta con la infraestructura física para implementar el proyecto, así como la asesoría técnica profesional, sin embargo, fueron consideradas dentro de la inversión inicial.

Cuadro 4. Inversión inicial para la implementación de un proyecto de engorda de bovinos en corral en la región Maya de Chiapas (Elaboración propia)

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (\$)	Inversión total (\$)	Aportaciones	
					FMEA	UNACH
Activo fijo						
Terreno	Ha	5				
Galera con comederos y bebederos	Obra	1			10,000,000.00	
Corral de manejo	M2	450				
Herramientas auxiliares	Lote	1	29,280.00	29,280.00		29,280.00
Becerras para engorda	Cabeza	30	12,000.00	360,000.00		360,000.00
Total de activo fijo				389,280.00	10,000.00	389,280.00
Activo diferido						
Elaboración de proyecto y asistencia técnica	Servicio	1			100,000.00	
Total de activo diferido						
Capital de trabajo						
Capital de trabajo (excepto mano de obra)	Presupuesto	1	488,280.00	488,280.00		488,280.00
Total del capital de trabajo				488,280.00		488,280.00
Inversión Total				877,560.00	10,000.00	877,560.00
Porcentaje de participación				100%	0%	100%
				Dependencia	Inversión (\$)	%
				FMEA	10,100,000.00	92
				UNACH	877,560.00	8
				Gran total	10,977,560.00	100

FMEA= Facultad Maya de Estudios Agropecuarios; UNACH= Universidad Autónoma de Chiapas

Para el análisis de rentabilidad de este proyecto se consideraron tres indicadores; el VAN, que consiste en la actualización de los flujos netos de fondos a una tasa conocida, y que corresponde al costo medio ponderado de capital, determinado sobre la base de los recursos financieros programados con anticipación (Altuve, 2004); la TIR, la cual constituye la tasa de interés a la cual se debe descontar los flujos de efectivos generados por el proyecto a través de su vida económica para que estos se igualen con la inversión (Canales, 2015) y la RB/C, que representa la relación global entre los costos y beneficios durante un periodo determinado y su criterio de selección se basa en aceptar todos los proyectos cuyos B/C sean igual o mayor que uno, a la tasa de actualización seleccionada (Monroy *et al.*, 2016).

En el Cuadro 5 se muestra el análisis de rentabilidad (VAN, TIR y R B/C) obtenido al realizar la corrida financiera para este proyecto.

Cuadro 5. Indicadores de rentabilidad de un proyecto de engorda de bovinos en corral en la región Maya de Chiapas (Elaboración propia)

Año	Ingresos (\$)	Costos (\$)	Flujo de efectivo (\$)	Factor de actualización	Ingresos actualizados (\$)	Egresos actualizados (\$)	Flujo de efectivo actualizado (\$)
0		877,560.00	877,560.00	1.00		877,560.00	877,560.000
1	2,037,782.27	1,594,560.00	443,222.27	0.85	1,726,934.13	1,351,322.03	375,612.093
2	2,139,671.38	1,674,288.00	465,383.38	0.72	1,536,678.67	1,202,447.57	334,231.100
3	2,246,654.95	1,758,003.40	488,651.55	0.61	1,367,383.56	1,069,975.14	297,408.421
4	2,358,987.70	1,845,902.52	513,085.18	0.52	1,216,739.61	952,095.98	264,643.628
5	2,476,937.08	1,938,197.65	538,739.44	0.44	1,082,692.03	847,204.05	235,487.974
6	2,600,783.94	2,035,107.53	565,676.41	0.37	963,412.40	753,868.01	209,544.384
7	2,730,823.14	2,136,862.90	593,960.23	0.31	857,273.74	670,814.76	186,458.985
8	2,867,364.29	2,355,891.35	623,658.24	0.27	762,828.33	596,911.44	165,916.894
9	3,010,732.51	2,473,685.92	654,841.16	0.23	678,787.92	531,150.01	147,637.914
10	3,161,269.13	2,473,685.92	702,223.21	0.19	604,006.20	472,633.48	131,372.720
Total	25,631,006.40	19,178,645.32			10,796,736.60	7,570,862.49	1,470,754.11
					VAN	\$3,225,874.11 (1.4)	Se acepta
					TIR	31%	Se acepta
					RB/C	1.34	Se acepta

VAN= Valor Actual Neto; TIR= Tasa Interna de Retorno; RB/C= Relación beneficio Costo.

De acuerdo a la evaluación realizada, el proyecto es viable (Cuadro 5), el VAN de este proyecto se calculó con el total de ingresos actualizados menos el total de egresos actualizados, el resultado fue de \$3,225,874.11, lo que nos indica que el valor presente neto se acepta, para esta consideración se debe tomar en cuenta el criterio formal de selección para este indicador, el cual nos dice que todos los proyectos con VAN igual o mayor que cero, a la tasa de actualización seleccionada (en este proyecto fue del 18%) deben ser aceptados (Aguilera, 2017). Un VAN positivo permite generar mayor cantidad

de efectivo requerido para saldar la deuda y proporciona el rendimiento que los inversionistas necesitan.

La TIR obtenida en este proyecto fue de 31%, valor que se observa casi al doble de la tasa de actualización considerada (18%), por lo cual, durante la vida útil de este proyecto se recuperará la inversión y se obtendrá una rentabilidad positiva de 31%, este resultado es un indicativo de que el proyecto debe aceptarse, debido a que el criterio de selección indica que todos los proyectos cuya TIR sea igual o mayor que la tasa de actualización considerada deben ser aceptados.

El resultado observado de la RB/C de 1.34 indica que el proyecto debe aceptarse, ya que, al aplicar el criterio de selección para este indicador, podemos observar que durante la vida útil de este proyecto a una tasa de actualización del 18%, por cada peso invertido se obtendrá una ganancia de \$0.34.

Estudios realizados en México indican que la engorda de bovinos en corral es rentable y se considera altamente productiva (Callejas-Juárez *et al.*, 2017). Esto concuerda con los resultados obtenidos en este análisis financiero, ya que al observar los indicadores del Cuadro 5, todos salieron positivos y aplicando los criterios de selección el proyecto debe aceptarse.

## Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en estos análisis se pudo observar que el proyecto es viable. Contar con la infraestructura para iniciar de manera inmediata el proyecto, permitirá minimizar los costos de inversión, de igual forma, el contar con los avances de las dietas formuladas, de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los animales en sus diferentes etapas de desarrollo, es un indicativo de la capacidad en recursos humanos disponibles, que garantizan el éxito del proyecto.

Por otro lado, de acuerdo a las condiciones en las que se ha planteado este proyecto, los indicadores de rentabilidad, VAN, TIR y RB/C superaron los criterios mínimos de aceptación, por lo que se considera que financieramente este proyecto es viable y debe aceptarse. Por lo anterior, se sugiere el inicio del proyecto.

## Referencias citadas

- Aguilera, D.A. (2017). El coto-beneficio como herramienta de decisiones en la inversión de actividades científicas. *Cofín Habana*, (2): 322-343.
- Altuve, G.J.G. (2004). El uso del valor actual neto y la tasa interna de retorno para la valoración de las decisiones de inversión. *Actualidad Contable Faces*, 7(9): 7-17.
- Arrieta-González, A., Hernández-Beltrán, A., Barrientos-Morales, M., Martínez-Herrera, D.I., Cervantes-Acosta, P., Rodríguez-Andrade, A., Domínguez-Mancera, B. (2022). Characterization and technological classification of the dual-purpose bovine system of

- the Huasteca region in Veracruz state, Mexico. *Revista MVZ Córdoba*, 27(2):e2444. Doi: 10.21897/rmvz.2444.
- Beretta, V., Simeone, A., Morteiro, I., Young, I. (2020). Effect of crude protein levels in high grain diets on calf growth and feed utilization. *Agrociencia Uruguay*, 24(2): 111. Doi: 10.31285/AGRO.24.111
- Callejas-Juárez, N., Rebollar-Rebollar, S., Ortega-Gutiérrez, J.A., Dompínguez-Viveros, J. (2017). Parámetros bioeconómicos de la producción intensiva de la carne de bovino en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(2): 129-138.
- Canales, S.R.J. (2015). Criterios para la toma de decisión de inversiones. *Revista Electrónica de Investigaciones en Ciencias Económicas*, 3(5): 101-117.
- Capellini-Acosta, M., Villagómez-Cortés, J.A., Rodríguez-Chessani, M.A. (2017). Análisis económico de una engorda de bovinos de media ceba en la zona central de Veracruz, México. *AIDA, XVII Jornadas sobre Producción Animal*, 69-71.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2022). The state of food security and nutrition in the world 2022. Consultado en línea: 29 de marzo de 2023. <https://www.fao.org/3/cc0639en/online/cc0639en.html>.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. 5ta Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 93 p.
- Hurtado, C., y Marcelo, J. (2011). Los proyectos y los planes de negocio. *PERSPECTIVAS*, 27: 23-45.
- Kin, W.S., Nejad, J.G., Peng, D.Q., Jo, Y.H., Kim, J., Lee, H.G. (2022). Effects of different protein levels on growth performance and stress parameters in beef calves under heat stress. *Scientific Reports*, 12:8113. Doi: 10.1038/s41598-022-09982-4.
- Maquivar.Linfoot, M.G., Galina-Hidalgo, C.S., Mendoza-Martínez, G.D., Verduzco-Gómez, A.R., Galindo-Badilla, J.R., Molina-Sánchez, R., Estrada-Koing, S. (2006). Predicción de la ganancia diaria de peso mediante el uso del modelo NRC en novillas suplementadas en el trópico húmedo de Costa Rica. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 16(6): 634-641.
- Mendoza-Martínez, G.D., Plata-Pérez, F.X., Espinoza-Cervantes, R., Lara-Bueno, A. (2008). Manejo nutricional para mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos. *Universidad y Ciencia*, 24(1): 75-87.
- Monroy, H.R., Brindis, S.A.I., Guevara, H.F., Coutiño, R.R.R., Lozano, L.E., Pimentel, S.R. (2016). Análisis económico-financiero: a un acopio lechero en la región Maya de Chiapas. *Kuxulkab´*, 22(43): Doi.org/10.19136/kuxulkab.a22n43.1463.
- Oliveira, S.S., Rodrigues, S.R., Ferreira, S.F., Gomes, S.A.P., Conceicao, S.M., Paiva, B.R., Lima, X.R., Ribeiro, P.T., Dallapicola, C.G., Batista, P.A., Santos, S.M., Vieira, S.L. (2021). Manejo nutricional de novillos criados en pastoreo y en corral: efectos en el consumo, digestibilidad, rendimiento y viabilidad económica. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(1): 105-119.
- Palma, G.J.M. (2014). Escenarios de sistemas de producción de carne de bovino en México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(Supp. 1): 53-62.

- Peña, M.E., Urdaneta, F., Casanova, A. (2010). Aproximación al concepto de planificación estratégica agropecuaria. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(50): 273-293.
- Ramírez-Barbosa, J.I., Valverde-Abarca, A., Rojas-Bourrillón, A. (2016). Efecto de la raza y niveles de energía en la finalización de novillos en pastoreo. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1): 43-57.
- Rojo-Rubio, R., Vázquez-Armijo, J.F., Pérez-Hernández, P., Mendoza-Martínez, G.D., Salem, A.Z.M., Albarrán-Portillo, B., González-Reyna, A., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Cardoso-Jiménez, D., Dorantes-Coronado, E.J., Gutiérrez-Cedillo, J.G. (2009). Dual purpose cattle in México. *Tropical Animal Health and Production*, 41: 715-721.
- Rosales-Martínez, F., Rosendo-Ponce, A., Cortez-Romero, C., Gallegos-Sánchez, J., Cucca-García, J.M., Becerril-Pérez, C.M. (2020). Relation of the maximum temperature and relative humidity close to the insemination with the tropical milking criollo heifer's gestation in three seasons. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1): 27. Doi: 10.1007/s11250-020-02430-3.
- Rubio, L.M.S., Braña, V.D., Méndez, M.R.D., Delgado, S.E. (2015). Sistemas de producción y calidad de carne bovina. Engormix, Consultado en línea el 18 de abril de 2023, <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/sistemas-produccion-calidad-carne-t32696.htm>.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2023). Exportación de ganado en pie a los Estados Unidos de América. Fecha de consulta: 28 de marzo de 2023. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2023). Avance de siembras y cosechas, Resumen por estado. Fecha de consulta: 15 de abril de 2023. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do).
- Souza, S.O., Silva, R.R., Silva, F.F., Silva, A.P.G., Santos, M.C., Barbosa, R.P., Xavier, R.L., Paixao, T.R., Costa, G.D., Peruna, A.B., Souza, M.S., Santos, L.V. (2021). Manejo nutricional de novillos criados en pastoreo y en corral: efectos en el consumo, digestibilidad, rendimiento y viabilidad económica. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(1):105-119.
- Velázquez-Avendaño, J.A., Perezgrovas-Garza, R. (2017). Caracterización de sistemas productivos de Ganado bovino en la region indígena XIV Tulijá-Tseltal-Chol, Chiapas, México. *Agrociencia*, 51: 285-297.



# REFLEXIÓN FINAL







## REFLEXIÓN FINAL

Como reflexión final, vale la pena señalar que históricamente la producción de los alimentos en nuestro país ha sido una ecuación difícil de balancear desde los enfoques o modelos con las que esta ha sido orientada. Esto se vio de manifiesto muy claramente después del boom de la Revolución Verde, periodo en el que se generó una diferenciación enorme de los sistemas agroproductivos debido al intento institucional por parte del Estado mexicano para homogeneizar la producción en un contexto tan diverso como lo es el país. Por décadas, la lucha ideológica prevaleciente e impuesta por la política agropecuaria que ha fomentado una visión productivista, mediante paquetes tecnológicos centrados en los monocultivos o la ganadería extensiva, ha dado al traste con diversos procesos productivos sostenibles, lo que ha propiciado una transformación diferenciada de la geografía social y económica del país.

Por ello, es muy importante resaltar que las evidencias contenidas en este libro confirman que la producción en su sentido más amplio, junto con la administración agropecuaria, representan un binomio indisoluble para el desarrollo económico y social del país. Dicho binomio requiere a la vez, de una responsabilidad compartida entre productores, empresarios, gobierno y academia. Esto queda de manifiesto en las experiencias aquí vertidas, donde claramente se documenta que la responsabilidad es asumida y atendida con gran compromiso y esfuerzo permanente a través de la colaboración individual o colectiva entre los sectores que participan en el sector agropecuario del país.

En este tenor, es innegable el papel diferenciado que aun juegan tanto las políticas agropecuarias como las comerciales, que influyen de manera directa en la producción y en la vida de los productores, así como en la conexión entre la producción agropecuaria y la cultura agraria de México. Por ello, el estudio permanente de los procesos de producción agropecuaria permite comprender cómo la interacción entre la tierra, tecnología, economía y cultura ha moldeado la historia e identidad del país. A medida que México avanza hacia un futuro caracterizado por la globalización, la urbanización y los desafíos ambientales bajo preceptos no siempre claros respecto a la sostenibilidad, la producción agropecuaria aun representa un potencial claro para el desarrollo socioeconómico y equitativo del país.

Finalmente, la riqueza de esfuerzos manifestados en esta obra, coinciden en que la producción de alimentos, sobre todo inocuos, es un pilar de la paz social que contribuye al desarrollo, pero que requiere permanentemente el flujo de conocimientos e información, recursos financieros y capital humano, para adaptarse a las condiciones de un contexto cambiante, bajo escenarios cada vez más complejos generados por las crisis recurrentes. Las crisis económicas, sanitarias, ambientales, políticas y sociales bajo un contexto globalizado y desafiante pone en jaque a las economías emergentes del mundo. Sin duda, los sectores productivo, gubernamental y privado, requieren caminar junto a la academia y aprender colectivamente para actuar de manera resiliente ante los desafíos intrínsecos del desarrollo agropecuario.

*La Producción Agropecuaria en México: Pilar del Desarrollo Económico y Social*  
se terminó de editar en la Secretaría General de la Universidad Autónoma de Chiapas  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; noviembre de 2023



50 AÑOS  
UNACH



UNIVERSIDAD  
AUTONOMA  
UNACH  
SERVIDOR POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE LA AUTONOMIA

