8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA ECONOMÍA

Parte 1

ÍNDICE

Núm. **Título**

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA ECONOMÍA
PARTE 1

1. **Valor hedónico de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca para los estudiantes del DIMA**

Gerónimo Barrios Puente, Jessie Alejandra Hidalgo Castelán, Arisbeth Rosales Hortiales, Andrés Aurelio López Santiago

2. **Función cúbica de la trayectoria de la elasticidad en la demanda de miel en México**

Marcos Portillo Vázquez, Gerónimo Barrios Puente, Francisco Pérez Soto, Noemí López Sánchez

3. **Aprovechamiento de palma como una alternativa económica ante el cambio climático en la mixteca poblana**

Pablo Emilio Escamilla García, Silvia Galicia Villanueva, Ana Lilia Coria Páez, Emma Frida Galicia Haro

4. **Principales motivos de emprendimiento y su relación con la perdurabilidad de los micronegocios en el sureste de México**

José Guadalupe Quevedo Garza, Manuel Alexis Vázquez Zacarías, Juan Gerardo Chapa Barrera, Adriana Segovia Romo

5. **Comportamiento del crecimiento en la economía mexicana, 1980-2018**

Juan Manuel Álvarez Camarillo, Esther Figueroa Hernández

6. **Índices de competitividad del Aguacate (*Persea americana*), Chile Verde (*Capsicum annuum*) y el Tomate (*Solanum lycopersicum*) en México 1980-2016**

Tzatzil Isela Bustamante Lara, Arturo Julián Arroyo Cossío

7. **Especialización agrícola e innovación tecnológica**

Juan Manuel Vargas Canales, Nicasio García Melchor, Sergio Orozco Cirilo, Sergio Ernesto Medina Cuéllar

8. **Análisis de las variables económicas del arroz palay en México**

Verna Gricel Pat Fernández, Ignacio Caamal Cauich

9. **Factores relevantes que influyen en la continuidad de operación de los micronegocios en México**

Juan Gerardo Chapa Barrera, José Guadalupe Quevedo Garza, Elsa Torres Cuevas

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

10. **Investigación de mercado: Análisis de caso para una Granja de Producción de Huevo Libre de Jaula Establecida en Delicias, Chihuahua**

José Eduardo Magaña, Jacqueline López Rodríguez, María Elvira González Anchondo, Víctor Hugo Villarreal Ramírez

11. **El impacto de la industrialización y el cambio climático sobre la distribución de la producción apícola en Michoacán**

Allan Nieto Hernández, Sergio Ernesto Medina Cuéllar, Miguel Ángel Gallardo Figueroa, Juan Manuel Vargas Canales

12 **Caracterización de la producción de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz, México**

Ignacio Caamal Cauich, Verna Gricel Pat Fernández, José Félix García Rodríguez

13. **Evaluación económica de la producción de fresa en macro túnel en Jaral del Progreso, Guanajuato**

J. Martín González Elías, Orsohe Ramírez Abarca, Esther Figueroa Hernández

14. **Comparación de producción orgánica y convencional en aguacate en Ario de Rosales, Michoacán**

Rita Schwentesius Rindermann, Luis Enrique Vazquez Robles, Alma Velia Ayala Garay Francisco Rodríguez Neave, Laura Gómez Tovar y Juan Antonio Cruz Rodríguez

15. **Índices laborales como factor de la competitividad del sector pesquero del noroeste de México**

Arturo Julián Arroyo Cossío, Almara Raquel García Petris, Angélica Lidia Sauceda Parra

16. **Análisis de la producción de cebada y perspectivas del mercado en Hidalgo, México**

Alma Velia Ayala Garay, J. Reyes Altamirano Cárdenas, Arely del Rocio Ireta Paredes, Francisco Pérez Soto

17. **Determinación del punto de máxima producción de Maíz Híbrido Asgrow A-7573 con aplicación de diferentes dosis de fertilización nitrogenada**

Miguel Ángel Gallardo Figueroa, Sergio Ernesto Medina Cuéllar, Allán Nieto Hernández, Marcos Portillo Vázquez

18. **Cadena de valor de ganado bovino de engorda en Salvatierra, Guanajuato**

Claudia Cristel García Santillán, Adrián Alvarado Silva, Lilibeth Camargo Cruz, Juan Manuel Vargas Canales

19. **La desorganización campesina de los maiceros de Huandacareo, Michoacán: razones y trascendencia**

Gerónimo Barrios Puente, Mariano González López, Dora María San Germán Jarquín, Francisco Pérez Soto y Felipe Jerónimo Ascencio

20. **El amaranto y su producción en México**

Alma Velia Ayala Garay, Eduardo Espitia Range, Erica Muñiz Reyes, Arely del Rocio Ireta Paredes

21. **Evaluación de rendimiento de sitios web con jMeter para implementación de WebStack en sistemas operativos tipo servidor**

Benito Samuel López Razo, Humberto Dorantes Benavidez, Felipe de Jesús Dorantes Benavidez, Rebeca Belén López Razo

22. **Situación del agave pulquero (*Agave spp*) en la región de la altiplanicie pulquera del estado de Hidalgo en el marco de la globalización: perspectivas, retos y oportunidades**

Narváez S., A. U., Cruz L., A., Martínez S., T., Granados S., D.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Valor hedónico de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca para los estudiantes del DIMA

Gerónimo Barrios Puente[1], Jessie Alejandra Hidalgo Castelán[2], Arisbeth Rosales Hortiales[2], Andrés Aurelio López Santiago[2]

[1]Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México–Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México CP 56230. gbarriospuente55@gmail.com. [2]Estudiante del Programa de la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México – Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México CP 56230. jealhica020194@gmail.com, arisroho@hotmail.com, lsandres224@gmail.com

Resumen

La Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca (RBMM), ubicada entre el Estado de México y Michoacán, brinda una amplia gama de servicios ambientales y es pieza clave para asegurar la sobrevivencia de la mariposa monarca. No obstante, desde hace décadas la población local ha sobre explotado los bosques debido a la falta de una visión integral en los programas de conservación que permita impulsar el potencial turístico, dinamizando la economía y apoyando el desarrollo regional. En este sentido, es necesario analizar el derrame económico de la actividad turística a fin de medir la viabilidad de generar estrategias en el manejo de los servicios turísticos que beneficien a la población y a la conservación ecológica.

Acorde con lo anterior, el presente artículo utiliza el método de valoración contingente para conocer el valor que asignan estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo a la RBMM, además se estima la derrama económica potencial que tendría una visita efectiva de los mismos. Los resultados indican que el 90% de los estudiantes son visitantes potenciales que aún no conocen el lugar y 43% muestra preocupación por la conservación de la mariposa monarca. Más aún, el valor monetario que los estudiantes asignan a una visita es de $750.00 por persona y la probabilidad de visita estimada señaló que 71 estudiantes realizarían una visita efectiva con tres acompañantes antes de concluir el año. En consecuencia, la derrama económica generada alcanzaría $213,000.00, monto considerable que se multiplicaría si el modelo se escala a una muestra mayor.

Palabras clave: valoración contingente; conservación; derrama económica, Michoacán, Estado de México.

Abstract

The Monarch Butterfly Biosphere Reserve, located between Mexico state and Michoacan, offers a wide range of environmental services and it is an important part to ensure the survival of the monarch butterfly. However, since decades ago, the local population has over-exploited the forest due to the lack of a holistic vision on conservation programs to boost the tourism potential, activate the economy and support the regional development. So, it is necessary to analyse the economic spill-over of the tourism activity to measure the viability to generate strategies about managing the tourism services to benefit the population and the ecologic conservation. According to the previous statements, this article uses the contingent valuation method to know the value that the students of Chapingo University give to the reserve. It also estimates the potential economic spill-over that students from the university. The results show that 90% of the students are potential visitors who do not know the place and 43% are worried about the monarch butterfly conservation. In addition, the monetary value of the visit of the student is $750.00 and the probability estimated indicates that 71 students would visit the reserve with 3 companions before the end of the year. As a result of this, the economic spill-over would be 213,000.00, which is a substantial amount that would multiply if the model escalated for a larger sample.

Keywords: contingent valuation; conservation; economic spill-over; Michoacán; Mexico State

Introducción

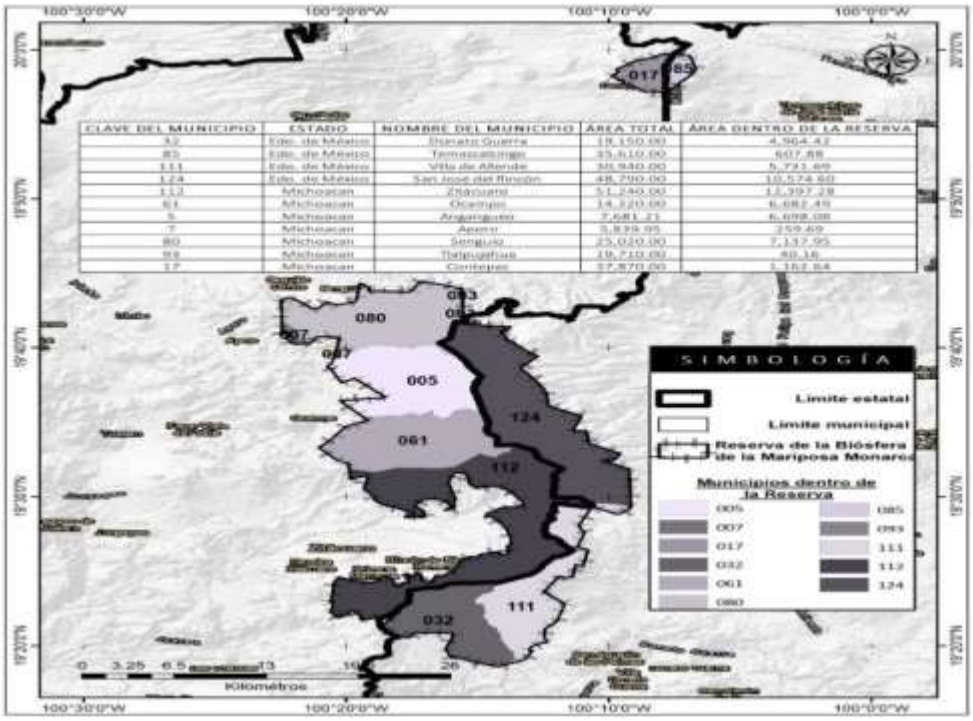
La Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM) es un Área Natural Protegida (ANP) bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que a su vez depende de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la creación de la reserva se decretó en el año 1986 y actualmente consta de una superficie de 56,259.05 hectáreas ubicadas entre los estados de México y Michoacán, comprendiendo los municipios de Temascalcingo de José María Velazco, San José del Rincón, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguío, Angangueo, Melchor Ocampo, Zitácuaro, Tlalpujahua y Aporo en el Estado de Michoacán (mapa 1). Dentro de la Reserva se encuentran tres zonas núcleo (sitios de hibernación de la mariposa monarca, donde las actividades productivas están prohibidas) con una extensión de 13,551.44 hectáreas y dos zonas de amortiguamiento de 42,707.83 hectáreas de superficie total (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2000).

Su ubicación fisiográfica se encuentra en el Eje Neo-Volcánico Transversal a una altitud entre los 2,400 y 3,600 msnm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual que oscila entre los 8°C y los 22°C, las precipitaciones promedio se registran desde 700 mm hasta 1250 mm (Ibídem). Estas características otorgan ventajas naturales para el desarrollo de bosques biodiversos, que se han convertido en hábitat de especies de flora y fauna, entre ellas destacan poblaciones de mariposa monarca (*Danaus plexippus plexippus*), las cuales migran cada

invierno desde Canadá para hibernar en la Reserva, hecho que se ha convertido en el principal atractivo turístico de la zona e impacta positivamente en la economía de la región.

Las localidades ubicadas en áreas pertenecientes a la Reserva presentan problemáticas económico-sociales asociadas a sus bajos ingresos y falta de empleo, impactando negativamente en la conservación y permanencia de los recursos naturales de la zona. Además, la escasez de presupuesto que destina el gobierno federal complica la aplicación práctica del Plan de Manejo elaborado por CONANP y dificulta la implementación de proyectos que incrementen los ingresos para la conservación propia de la RBMM. Con base en lo anterior, es necesario analizar la derrama económica que genera la actividad turística como base para proponer alternativas que impulsen el desarrollo turístico sustentable, incrementen los ingresos económicos para la reserva y propicien la coexistencia próspera de las localidades; en este sentido, la presente investigación utiliza el método de valoración contingente en la medición no sólo del valor que una muestra de estudiantes otorga a la RBMM, sino también para investigar sobre sus preferencias en visitar el lugar y la derrama económica que se derivaría de dichas visitas. En relación al mencionado objetivo, el método empleado permite obtener resultados para conocer el perfil socioeconómico de los estudiantes, saber su precio de reserva de los servicios recreativos y finalmente, a través de un modelo econométrico, conocer la probabilidad de visita a la reserva.

Mapa I. Área de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca



Fuente: Elaboración propia con software SIG (ArcMap 10.3) e información de INEGI y CONABIO

La importancia de estos resultados radica en obtener una estimación validada de la derrama económica potencial por parte de un sector específico y amplio de la población: los estudiantes quienes al proceder de diferentes partes del país comportan una especie de representatividad nacional. Los resultados de este trabajo permitirán a futuras investigaciones hacer estimaciones económicas para la elaboración de proyectos de inversión destinados a la conservación de la RBMM, respaldados por una valoración que indique su viabilidad y sostenibilidad financiera.

Finalmente, la hipótesis central de esta investigación afirma que la actividad turística en la RBMM a través de la oferta de bienes y servicios recreativos permite obtener ingresos económicos suficientes para dinamizar la economía local e implementar programas o proyectos que mejoren las condiciones de conservación biológica de los recursos naturales del área.

Contexto histórico

A principios del siglo XX se incrementó significativamente la migración hacia la región debido al establecimiento de industrias mineras, lo que provocó el rápido crecimiento poblacional en las comunidades de la zona además del establecimiento de nuevos poblados que impactaron de forma negativa los bosques. La excesiva extracción forestal motivó que en el año 1950 el gobierno federal decretara veda forestal en la zona la cual estuvo vigente hasta 1973, no obstante, en lugar de favorecer la conservación del bosque se originó la extracción clandestina de madera (Merino, 2004) lo cual afectó ecológicamente al ecosistema disminuyendo poblaciones de flora y fauna poniendo en riesgo el hábitat de la mariposa monarca.

En los años setenta, científicos norteamericanos estudiaron la migración de la mariposa monarca y enfatizaron la importancia de la conservación de los bosques de la región. Bajo este contexto y la creciente explotación de los bosques que se venía presentando hasta entonces, el gobierno federal decreta en el año 1986 un área de 16,000 hectáreas como Área Natural Protegida bajo la categoría de Reserva de la Biósfera. Posteriormente, en el año 2000 se incrementa la superficie protegida a 56,000 hectáreas y se segmenta el territorio en tres zonas núcleo: Cerro Altamirano, Cerro Pelón y el corredor Chincua-Campanario-Chivati-Huacal. Aunque los objetivos eran reducir la explotación forestal y regular la actividad turística, la medida generó descontento social y conflictos debido a la tenencia ejidataria de terrenos y a la prohibición de actividades productivas en las zonas núcleo (Arroyo, 2010).

Fue hasta 2001 cuando la CONANP implementó el Programa de manejo del santuario, en el que se establecieron las primeras estrategias y acciones de planeación para la administración de los recursos naturales y operación adecuada del lugar (Esquivel, Cruz, Cadena y Zizumbo, 2014).

Dado el contexto de aspectos ecológicos y sociales que caracterizan a la RBMM ésta ha sido punto de atención de organizaciones internacionales como la UNESCO quien la ha incorporado al

programa "MaB"- Hombre y Biósfera en el año 2006 y la ha catalogado como "World Heritage" – Patrimonio Mundial en el año 2008.

Actualmente la mayor parte de la población vive fuera de la RBMM, sin embargo, por su cercanía, en el área influyen directamente las poblaciones de Tlalpujahua, el Oro, Maravatío, Senguío, Aporo, Melchor Ocampo, Zitácuaro y Angangueo, aunque sólo este último se encuentra dentro de la Reserva. Con base en datos del año 2016 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total en los once municipios en donde se extiende la Reserva era de 630,118 habitantes donde los sectores económicos más importantes corresponden a la industria manufacturera y al comercio al por menor, que en su conjunto generan 16,079 empleos, cifra pequeña comparada con la cantidad de familias existentes, lo que explica la difícil situación económica de los pobladores locales.

Problemática en la Reserva

La CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) ha identificado cuatro grandes problemas que impactan directamente en el deterioro de los recursos naturales de la Reserva:

1) Marginalidad y pobreza de la población debido a la escasez de fuentes de empleo, lo cual contribuye a que se mantengan las actividades de extracción clandestina de recursos forestales que además de afectar al ecosistema generan cadenas de comercio ilegal.
2) Alta densidad de población derivada de la inmigración a la zona debido a la atracción económica que en su momento representó la minería, sin embargo, hoy son personas desempleadas que a falta de ingresos permanentes extraen los recursos forestales y ofrecen servicios turísticos sin planificación y de baja calidad, que en muchas ocasiones dañan el bosque.
3) Cambio de uso de suelo de forestal a agrícola que, a falta de tecnología y capacitación para la producción, genera erosión del suelo y se obtienen cosechas precarias que sólo satisfacen el autoconsumo (Merino, 2004).
4) Carencia de una mayor coordinación interinstitucional entre los tres niveles de gobierno y pobladores, lo que ha dificultado los trabajos de conservación.

En la RBMM existen situaciones sociales, económicas y ambientales concatenadas, cuyo origen parte de una población creciente que, a falta de suficientes fuentes de empleo para poder vivir dependen de los recursos forestales para el autoconsumo y obtención de ingresos económicos, teniendo como consecuencia la sobreexplotación de madera y el deterioro ambiental del ecosistema. En este sentido, resulta una necesidad el análisis serio y el fomento de acciones que mejoren las condiciones económicas de la población la cual depende casi en su totalidad de la RBMM, ya que esto impactará positivamente en la conservación del bosque. Bajo este panorama, el presente trabajo analiza la valoración de los servicios recreativos como una alternativa de turismo para la generación de ingresos en la RBMM.

Potencial turístico

En México, el turismo destaca como la actividad que genera mayores ingresos económicos después del petróleo y las remesas. En el año 2015 el turismo aportó el 8.7% al PIB total nacional. De acuerdo con la Secretaría de Turismo, en el año 2018 se registraron 42 millones de turistas internacionales, significando un crecimiento del 6.9% respecto al año 2017 cuando la industria generó 21 mil 333 millones de dólares. México se encuentra entre los ocho destinos predilectos por los turistas internacionales (Secretaría de Turismo, 2018).

A partir de los años noventa del siglo XX se intensificó en México la práctica del ecoturismo o turismo de bajo impacto. De acuerdo con la Sociedad Internacional de Ecoturismo (2015) el ecoturismo se trata de "viajes responsables a áreas naturales que conservan el medio ambiente, sostienen el bienestar de la población local e involucran interpretación y educación. La educación debe incluir tanto al personal como a los huéspedes", cuyos objetivos son: a) minimizar los impactos ambientales de las actividades turísticas; b) contribuir económicamente al financiamiento de las Áreas Naturales Protegidas; y c) ser compatibles con las sociedades y culturas residentes (Brenner, 2006).

En la RBMM, el turismo o "ecoturismo" ha estado presente desde el año 1996 cuando el Instituto Nacional de Ecología (INE) autorizó la apertura al turismo en la RBMM. El atractivo turístico es conocer las imponentes colonias de mariposa monarca que hibernan y se reproducen en los bosques de oyamel. Esta actividad ha incrementado de manera notable a lo largo del tiempo, registrando 180 000 visitantes durante la temporada 2016-2017 (Ríos, 2017), hasta el punto de ser casi incontenible. El fenómeno de hibernación que ocurre durante el invierno en estos bosques representa una atracción turística única, lo que ha llevado a la RBMM a ser una de las Áreas Naturales Protegidas más visitadas del país.

La RBMM cuenta con cuatro accesos abiertos al público, los cuales están ubicados en ejidos quienes cuentan con permisos de la CONANP para prestar servicios turísticos y cobrar por ellos, sin embargo, únicamente dos ejidos disponen de infraestructura y servicios básicos para ofrecer al turismo (comida, artesanías, visitas guiadas, paseos a caballo, estacionamientos, sanitarios y recepción de visitantes), debido a la baja inversión en la infraestructura, los servicios son de baja calidad y la mayoría de los productos carecen de valor agregado, lo que influye en atraer un "turismo de paso". De acuerdo a estudios realizados por Brenner el 17.3% del turismo que llega a la RBMM es internacional siendo el 82.7% turismo nacional proveniente principalmente de los estados del centro del país, el 72% de los visitantes son excursionistas de un día y el 28% son "turistas de paso", este tipo de turismo trae consigo un bajo impacto económico, pues los gastos efectuados en promedio son de $150.00 pesos por persona al día considerando el pago de derechos el cual dependiendo del ejido, oscila alrededor de los $30.00 pesos (Brenner, 2006).

Sin embargo, por el número de visitantes, actualmente el turismo en la zona sigue representando una actividad económica potencial que debiera ser aprovechada como una posibilidad en beneficio real tanto de las comunidades como de la conservación de la Reserva a través de actividades de esparcimiento y educación de los visitantes.

Métodos de valoración económica de los servicios ambientales

En el marco de la economía ambiental y de acuerdo con Cristeche (2008) existen cuatro métodos de valoración económica del medio ambiente, estos son:

1) Método de los costos evitados o inducidos: considera a un bien ambiental como parte de una función de producción, es decir como un insumo más. Para su estudio se necesita conocer cómo afecta un cambio en la calidad del bien ambiental al rendimiento de los otros sectores, para ello se analizan funciones de dosis-respuesta para saber cómo se ve afectado el receptor por cambios en la calidad del ambiente.
2) Método de costo de viaje: se basa en la idea que el disfrute de un área natural no puede ser totalmente gratuita, sino que será necesario incurrir en gastos como el desplazamiento, para ello se determina cómo varía la demanda (número de visitas o de viajes) en función de cambios en los gastos que implica la visita.
3) Método de los precios hedónicos: se basa en el concepto de precios implícitos o no observados, intenta describir los atributos de un bien que explican su precio, discriminando la importancia cuantitativa de cada uno de ellos.
4) Método de valoración contingente: se basa en encuestas a una muestra de individuos sobre su máxima disponibilidad a pagar, para ello se describe un mercado hipotético en el que los bienes ambientales son intercambiados, el método contempla también los valores de uso pasivo (usos indirectos o valores de no uso).

Materiales y métodos

Se empleó el método contingente para conocer el precio de reserva[1] de una muestra de estudiantes de la UACh ante un mercado hipotético.

Diseño de propuesta de bienes y servicios recreativos

El punto de partida fue diseñar un mercado hipotético el cual consistió en una propuesta de infraestructura y servicios recreativos – culturales - educativos para fines turísticos que pudieran

[1] De acuerdo con Varian (2018), el término "precio de reserva" procede de los mercados de subasta, cuando una persona quiere vender un bien, normalmente fija el precio mínimo al que está dispuesto a venderlo. Si el mejor precio ofrecido es inferior a esté, el vendedor se reserva el derecho de comprar el artículo él mismo. Este precio se conoce como el nombre de "precio de reserva" del vendedor y se utiliza para describir el precio al que una persona está dispuesta a comprar o vender un bien.

beneficiar a la RBMM. El objetivo de la propuesta de infraestructura es brindar a los turistas servicios de calidad que permitan incrementar la derrama económica al sitio, para ello se plantearon los siguientes bienes y servicios: restaurant-bar; restaurantes populares; hotel tres estrellas; camping; spa y temazcal; senderismo y miradores; palapas con servicios que dan acceso a redes sociales; puentes colgantes; paseos en bicicleta; museo interactivo; y tienda.

Diseño de la Encuesta

Se diseñó una encuesta como instrumento de investigación para conocer la valoración de los servicios recreativos de la RBMM por los alumnos del Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola (DIMA) de la UACh. La encuesta aplicada, dividida en cuatro secciones de acuerdo con la información requerida, recogió información sobre: 1) el perfil general del encuestado como edad, sexo y escolaridad; 2) las preferencias hacia las áreas naturales; 3) la probabilidad de visita a la RBMM; y 4) la disposición a pagar por los bienes y servicios propuestos.

El tipo de preguntas obtuvieron información cuantitativa y cualitativa, para la cual se utilizó la escala Likert, la cual es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal y se compone por una serie de ítems o perfiles a modo de afirmación, ante los cuales se solicita el juicio del sujeto. Las respuestas son solicitadas en un grado de acuerdo o desacuerdo y a cada categoría de respuestas se le asigna un valor numérico para obtener una puntuación total (Bedoya, 2017).

Definición de la muestra

Esta investigación se concentró en captar la opinión de los estudiantes a fin de determinar su preferencia en visitar la Reserva de la Mariposa Monarca. Con una matrícula total de 531 alumnos en el 2018, se seleccionó un diseño de muestra probabilístico y sistemático; en consecuencia, los resultados obtenidos pueden generalizarse a toda la población del DIMA. Con un límite de error de estimación de una magnitud del 10%, la estimación de la varianza es:

$$2\sqrt{\hat{V}(\hat{P})} = 0.1 \quad (1)$$

$$\sqrt{\hat{V}(\hat{P})} = 0.05 \quad (2)$$

$$\hat{V}(\hat{P}) = 0.0025 \quad (3)$$

Entonces, el tamaño de la muestra requerido resultó ser de 85 estudiantes:

$$n = \frac{N\hat{P}\hat{Q}}{(N-1)\hat{V}(\hat{P})+\hat{P}\hat{Q}} = \frac{531(0.5)(0.5)}{530(0.0025)+(0.5)(0.5)} = \frac{132.75}{1.575} = 84.28 = \mathbf{85} \quad (4)$$

Dónde:

N: población total
V̂(P̂): es la estimación de la varianza
P̂ y Q̂Porcentajes de ocurrencia de un suceso, su suma es 100%. Cuando no se tiene un estudio piloto previo, como es el caso, se consideran 50% y 50%, respectivamente.

Aplicación de encuestas

El proceso de aplicación de encuestas se realizó en el mes de octubre del año 2018. Las encuestas se aplicaron de manera directa y presencial a la muestra anteriormente establecida. Después, el proceso de descarga de información permitió la construcción de una base de datos sobre la cual se realizó el análisis.

Resultados

Algunas características respecto al perfil de los estudiantes encuestados fueron que la edad promedio es de 21.81 años (+/- 3.26), con un sesgo positivo en la muestra, lo que refiere a que la mayoría de los estudiantes tienen una edad menor a la media. Además, la distribución de los datos es leptocúrtica, es decir, las variaciones en la edad de los encuestados no son amplias dada su condición de estudiantes de nivel superior. En el tema de la escolaridad, el promedio es de 14.5 años de estudio (+/- 1.12), con una distribución leptocúrtica asimétricamente negativa, lo que hace referencia a que muchos estudiantes tienen un año más de estudio aproximadamente. Por otro lado, 9 de cada 10 estudiantes eran hombres lo que refleja una brecha de género marcada en la carrera por ser ingeniería, tradicional y culturalmente ligada al sexo masculino.

Respecto al ingreso, la media mensual indicó una cantidad de $1,583.33 (+/-$1,182.47), no obstante, la desviación estándar es alta lo que tiene que ver más con las posibilidades económicas de sus familias y no tanto con el apoyo mensual que reciben por parte de la escuela. Aun así, la distribución de los datos es leptocúrtica asimétricamente positiva, lo que se traduce en que la mayor parte de los estudiantes mantiene un ingreso cercano a la media, aunque menor.

Cuadro 1. Estadísticos resumen de variables

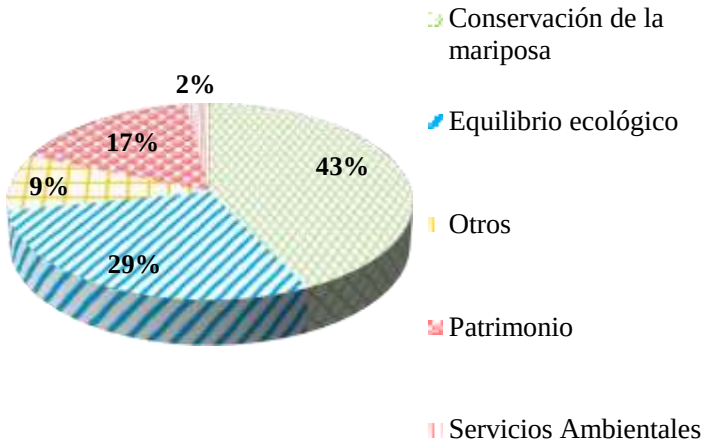
	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Coeficiente de asimetría	Coeficiente de Curtosis
Edad	21.81	23	33	17.5	3.26	0.49	4.41
Escolaridad	14.5	15	15	12	1.12	-1.78	4.2
Ingreso	1583.33	1500	8000	500	1182.47	3.27	18.73
Número de áreas naturales que ha visitado	1.55	1	6	0	1.34	1.26	4.47
Número de visitantes por persona (acompañantes)	3.85	3	30	0	4.62	3.39	17.41
Gasto	640.62	750	1250	100	368.52	0.45	2.06

*Elaboración propia con la información obtenida en encuestas.

Por otro lado, el 98% de los estudiantes aceptaron que gustan de visitar parques naturales. Entre los principales motivos de su preferencia está la relajación, disfrutar de la naturaleza y contemplar el paisaje, dejando en última instancia la convivencia y motivos de salud. Estos motivos se asocian con la edad de los encuestados, considerando el estilo de vida escolar que llevan y sus preferencias para decidir qué lugares visitar durante sus vacaciones. En relación a los hábitos turísticos, las encuestas mostraron que cada estudiante ha visitado en promedio 1.5 áreas naturales (+/-1.34). Y que en cada visita es acompañado por tres o cuatro personas (+/-4.62).

Además, los cuestionarios también mostraron que sólo el 9.4% de los encuestados ha visitado la Reserva de la Mariposa Monarca, es decir, para 9 de cada 10 estudiantes representa un destino potencial a visitar. Más aún, el 43% de los encuestados piensa que la importancia del santuario radica en la conservación de la especie, el 29% debido a su papel en el equilibrio ecológico, y el 17% porque lo consideran un patrimonio natural de carácter nacional. Sólo 2% de los estudiantes piensan que la Reserva ofrece servicios ambientales indispensables para la calidad de vida de las localidades aledañas.

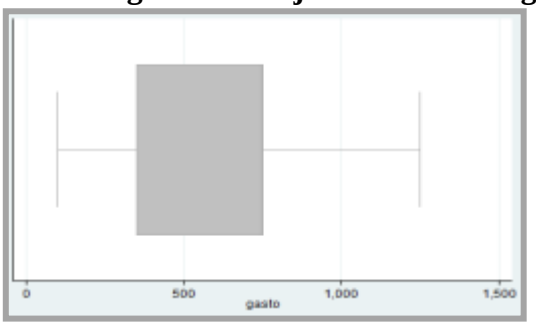
Gráfico 1. Opinión de los estudiantes acerca de la importancia de la Reserva



*Elaboración propia con la información obtenida en encuestas.

Ahora bien, al preguntar acerca del gasto que realizaría un estudiante en una vista a la Reserva, este resultó en promedio de $640.62 (+/- $368.52). La distribución de los datos es platicúrtica con asimetría positiva, lo que se traduce en que el precio de reserva tiene amplias diferencias entre estudiantes, pero la mayoría está dispuesto a pagar incluso menos que el promedio. Cabe mencionar que el gráfico de caja permite observar que el 50% de los encuestados dijo gastar entre $350 y $750. Mientras que una cuarta parte de los estudiantes dijo gastar menos y el cuarto restante gastar más.

Gráfico 2. Diagrama de caja de la variable gasto



*Elaboración propia con la información obtenida en encuestas.

Dado que la distribución de los datos de la variable gasto no es normal, la medida más representativa para el gasto es el valor de la mediana; es decir, $750. Por lo tanto, las encuestas sugieren que el valor monetario que los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UACh asignan a una visita a la Reserva de la Mariposa Monarca es de $750 por persona.

Considerando dicho valor monetario, vale la pena revisar la probabilidad de que los estudiantes realicen efectivamente una visita a la Reserva. En acuerdo a dicho objetivo, se usaron los datos obtenidos en las encuestas para estimar un modelo que estimara la probabilidad real de que los estudiantes visitaran la Reserva, antes de terminar el año 2018.

Mediante la metodología de Mínimos Cuadrados Ponderados (MCP) y varianza desconocida, se estimaron y evaluaron supuestos en diferentes modelos multivariados, de entre los cuales se seleccionó el siguiente:

$$\text{PROB18} = -3.586 + 3.541 * \text{SEXO} - 0.002 * \text{GASTO} + 0.186 * \text{COMPA} + 0.001 * \text{INGRESO} + 0.699 * \text{PRE} \quad (5)$$

Dónde:

- PROB18: Probabilidad de visitar la Reserva en 2018.
- SEXO: Género del estudiante
- GASTO: Precio de reserva que el estudiante considera por una visita a la Reserva.
- COMPA: Número de personas que asistirían, incluyendo al encuestado.
- INGRESO: Ingreso promedio mensual del estudiante.
- PRE: Probabilidad de visita si existe un descuento de 20% en las actividades y servicios de la Reserva.

Cuadro 2. Modelo Mínimos Cuadrados Ponderados
Variable dependiente: prob2018

	Coeficiente	*Desviación Típica*	*Estadístico t*	*valor p*	
Const	−3.58650	2.02028	−1.775	0.0792	*
Sexo	3.54147	1.90065	1.863	0.0657	*
gasto	−0.00251378	0.00114366	−2.198	0.0305	**
compa	0.186491	0.0270313	6.899	<0.0001	***
ingreso	0.000586810	0.000473225	1.240	0.2182	
Pre	0.699678	0.0266681	26.24	<0.0001	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuadrados de los residuos	216.4508	D.T. de la regresión	1.550809
R-cuadrado	0.936595	R-cuadrado corregido	0.933073
F(5, 90)	265.8907	Valor p (de F)	2.68e-52
Log-verosimilitud	−175.2428	Criterio de Akaike	362.4856
Criterio de Schwarz	377.8717	Criterio de Hannan-Quinn	368.7050

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la variable dependiente	12.66667	D.T. de la variable dependiente	18.98014
Suma de cuadrados de los residuos	5029.432	D.T. de la regresión	7.475465

Resultados del modelo propuesto: salida en GRETL.

Con una bondad de ajuste del 93.65%, el modelo propuesto recogió la información para las variables independientes y obtuvo coeficientes significativos a un nivel de confianza del 95% respecto a la variable dependiente, exceptuando al ingreso que no resultó significativo a un nivel de significancia del 5%.

Los coeficientes estimados para cada variable independiente sugieren que:

- La variable sexo es una variable binaria o "dummy" que toma el valor de 1 si el estudiante es hombre y 0 si es mujer. El coeficiente obtenido solo refleja el hecho de la marcada brecha de género en los estudiantes de ingeniería, con superioridad masculina.
- Por cada $100.00 que incremente la valoración monetaria que el estudiante da a una visita al Santuario, la probabilidad efectiva de visitarlo se reduce en 0.2 puntos porcentuales. El signo negativo de la variable Gasto muestra que el servicio turístico de la Reserva sigue la ley de la demanda, a mayor precio menor es el estímulo para visitarla.
- Por cada persona que se sume como acompañante, la probabilidad de que el estudiante visite la Reserva aumenta en 0.17 puntos porcentuales. Reflejando, por lo tanto, que los estudiantes de Ingeniería Mecánica Agrícola prefieren viajar en grupos de amigos o familiares.
- El ingreso no resultó ser una variable significativa; sin embargo, si lo fuera, su coeficiente se interpretaría como que por cada $100 que incremente el ingreso mensual del estudiante, la probabilidad de visitar la Reserva también aumentaría en 0.1 puntos porcentuales.
- Si la probabilidad de visitar el Santuario con un descuento en el precio de las actividades se incrementa en una unidad porcentual, la posibilidad de realizar una visita efectiva aumenta en 0.498 puntos porcentuales. Debido a que la probabilidad es menor que la unidad, el estudiante valora a la Reserva con una demanda inelástica.

Ahora bien, la validez del modelo depende del cumplimiento de los supuestos en la regresión por Mínimos Cuadrados Ponderados. Analizando en primer lugar métodos gráficos, el diagrama de dispersión de los residuales muestra varianza homogénea, mientras que la gráfica Q-Q sugiere no normalidad en la distribución de los residuales.

Gráfico 3. Residuos de la regresión

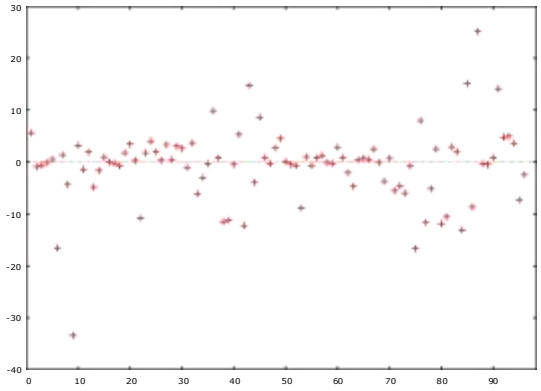
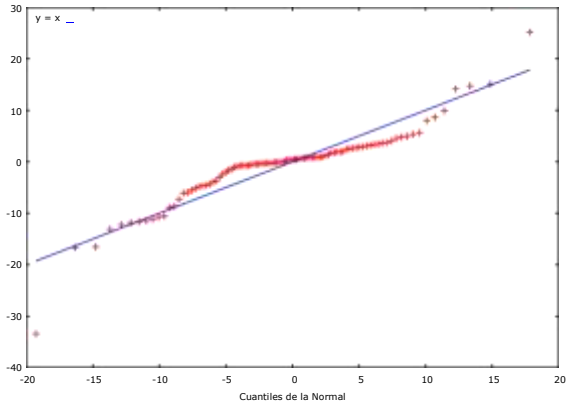


Gráfico 4. Cuantil-Cuantil (Q-Q)



Elaboración propia: salida en GRETL.

En cuanto a la evaluación de supuestos con pruebas formales, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Homoscedasticidad
  Debido a la ponderación de la regresión, el modelo tiene corrección automática de heteroscedasticidad, por lo tanto, la estimación de los parámetros garantiza varianza constante y, por lo tanto, los intervalos de confianza para los coeficientes estimados están correctamente calculados.

- Autocorrelación
  Debido a que los datos son de corte transversal, no se considera el supuesto de no autocorrelación: los errores son independientes a partir de que cada observación es un individuo.

Factores de inflación de varianza (VIF)
Mínimo valor posible = 1.0
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad
sexo 1.045
gasto 1.031
compa 1.011
ingreso 1.045
pre 1.047
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), donde R(j) es el coeficiente de correlación múltiple entre la variable j y las demás variables independientes

Matriz de covarianzas de los coeficientes

Const	sexo	gasto	compa	ingreso	pre	
4.08154	-3.21150	-0.000674923	-0.00388861	-0.000252226	-0.00570815	const
	3.61248	-6.08366e-005	-0.00764400	-0.000127566	0.00275054	sexo
		1.30796e-006	5.54435e-006	-1.13154e-008	1.38913e-006	gasto
			0.000730692	1.49770e-006	-0.000363090	compa
				2.23942e-007	-1.91393e-007	ingreso
					0.000711189	pre

Elaboración propia: salida en GRETL.

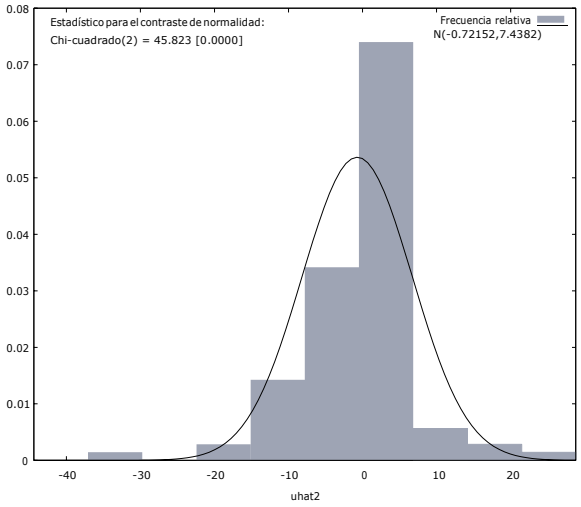
- Multicolinealidad
  De acuerdo con los factores de inflación de varianza, ambos menores a 5, las variables explicativas son independientes y no se encuentran altamente correlacionadas. Esto lo confirma la Matriz de covarianzas de los coeficientes de regresión, la cual muestra valores cercanos a cero.

- Normalidad
  La prueba de normalidad rechaza la hipótesis nula: los residuos no cumplen el supuesto de seguir una distribución normal. A pesar de no cumplirse este supuesto, los estimadores son los Mejores Estimadores Lineales Insesgados (MELI) y las pruebas de hipótesis sobre los parámetros son correctas.

Distribución de frecuencias para uhat2, observaciones 1-85
Número de cajas = 9, Media = -0.721516, Desviación típica.=7.43823

Intervalo	punto medio	frecuencia	relativa	acumulada	
< -29.762	-33.423	1	1.04%	1.04%	
-29.762 - -22.442	-26.102	0	0.00%	1.04%	
-22.442 - -15.121	-18.781	2	2.08%	3.12%	
-15.121 - -7.8000	-11.460	10	10.42%	13.54%	
-7.8000 - -0.4792	-4.1396	24	25.00%	38.54%	
-0.47920 - 6.8416	3.1812	52	54.17%	92.71%	
6.8416 - 14.162	10.502	4	4.17%	96.88%	*
14.162 - 21.483	17.823	2	2.08%	98.96%	
>= 21.483	25.144	1	1.04%	100.00%	

Contraste de la hipótesis nula de distribución Normal:
Chi-cuadrado(2) = 45.823 con valor p 0.00000

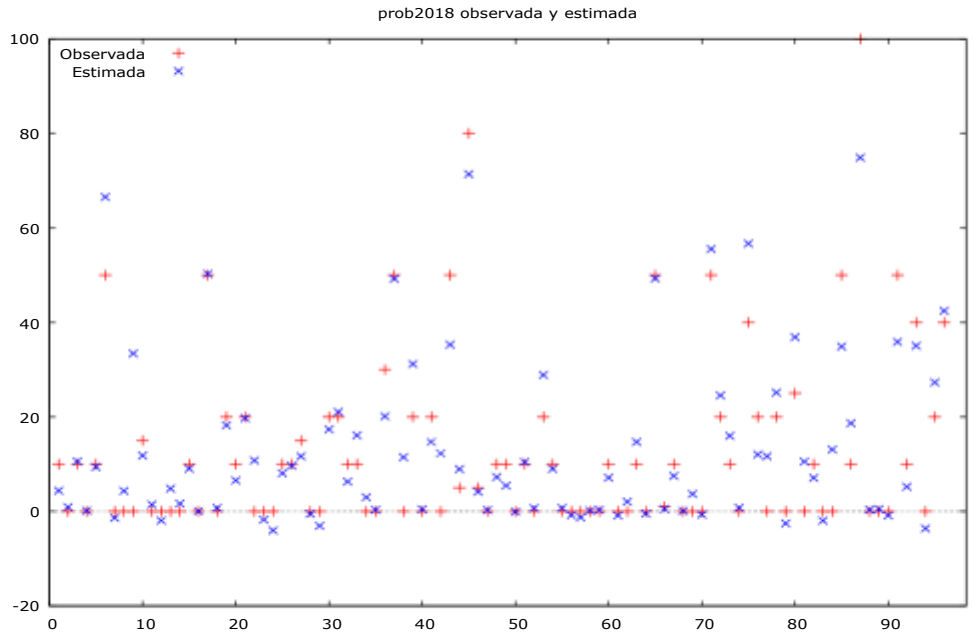


Elaboración propia: salida en GRETL.

El ajuste del modelo indicó una probabilidad media de 13.4% (+/17.8%) de que los estudiantes efectuaran una visita a la Reserva antes de terminar el año 2018. Si el dato anterior obtenido por la muestra es representativo para la población, 71 estudiantes de la matrícula, que representan el porcentaje mencionado, podrían realizar una visita a la Reserva.

Si 71 estudiantes de mecánica de la UACh deciden visitar la Reserva, cada uno con tres acompañantes promedio, la derrama económica en las actividades del lugar será de $213,000.00, considerando que la valoración monetaria de los estudiantes coincidiera con el precio real que una persona paga al visitar la Reserva. Esto claramente es insuficiente para dinamizar la economía de la RBMM, pero es un claro ejemplo de la tendencia positiva de la población mexicana para visitar la reserva, y sobre todo es un indicador de la derrama económica que se podría generar a través de bienes y servicios recreativos en el ANP.

Gráfico V. Ajuste de la probabilidad de visita a la Reserva de la Mariposa Monarca



*Elaboración propia: salida en GRETL.

Conclusiones

La valoración monetaria que los estudiantes de Mecánica Agrícola de la UACh dan a una visita a la RBMM es de $750.00. Aun con el monto del precio de reserva, la derrama económica que generaría la visita de 71 estudiantes, con amigos y familiares, es un monto importante que permitiría dinamizar la economía local y acondicionar de mejor manera el área en pro del cuidado y conservación de la mariposa monarca, especialmente si la muestra es escalada a nivel universitario.

En cuanto a la utilidad del método de la valoración contingente, queda demostrado en el estudio de esta investigación que, ante la falta de recursos y ante las problemáticas de gestión que enfrentan muchas comunidades al interior de áreas naturales protegidas, pueden elaborarse proyectos de inversión que sean respaldados por la valoración y puedan medir la viabilidad y sostenibilidad financiera frente a instituciones crediticias, a fin de procurar recursos desde la iniciativa privada para mejorar las condiciones naturales, sociales y económicas de dichas áreas.

Agradecimientos

A los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales de la UACh generación 2018-2020, por su participación en el diseño y aplicación de la encuesta.

Referencias bibliográficas

Arroyo, C. J. (2015). Acciones para la reubicación de vivienda en situación de desastre y riesgo, estudio de caso: Angangueo, Michoacán. Tesis de Maestría UNAM. México. Recuperado en diciembre del 2018, de http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/?func=service&doc_library=TES01&doc_number=000724124&line_number=0001&func_code=WEB-BRIEF&service_type=MEDIA

Bedoya, L. C. (2017). Diseño de un instrumento tipo escala Likert para la descripción de las actitudes hacia la tecnología por parte de los profesores de un colegio público de Bogotá. Tesis de Maestría en Educación. Recuperado en junio del 2019, de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6881/1/BedoyaLagunaCrihstianAlberto2017.pdf

Brenner, L. (2006). Áreas Naturales Protegidas y ecoturismo: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. Relaciones. Estudios de historia y sociedad. El Colegio de Michoacán, A.C. Zamora, México. vol. XXVII, núm. 105, 2006, pp. 237-265.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2000). Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Secretaría del Medio Ambiente y de Recursos Naturales (SEMARNAT). Ciudad de México.

Cristeche, E, y Pena, J. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y de los recursos naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.

Esquivel, R., Cruz, J., Cadena, I., Zizumbo, V. (2014). El turismo como instrumento de política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario. Economía, Sociedad y Territorio, vol. XIV, núm. 44, enero-abril, pp. 141-174. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2016). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. México. Recuperado en julio del 2019, de https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2016/

Merino, P. L. y Hernández, A. M. (2004). Destrucción de instituciones comunitarias y deterioro de los bosques en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. Instituto de Investigaciones Sociales. Año 66. Núm. 2. Abril - junio. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Ríos, V. M. (2017). Visitaron 180 mil personas el Santuario de la Mariposa Monarca. Periódico Cambio de Michoacán. Morelia, México. 4 de marzo de 2017.

Secretaría de Turismo. (2018). Resultados de la Actividad Turística Enero 2018. Recuperado en junio del 2019, de http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/versionesRAT.aspx

TIES (The International Ecotourism Society). (2015). What Is Ecotourism? Recuperado en junio del 2019, de http://ecotourism.org/what-is-ecotourism/

Varian, Hal R. (2015). Microeconomía intermedia. Universidad de California. Novena edición.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Función cúbica de la trayectoria de la elasticidad en la demanda de miel en México

Marcos Portillo Vázquez[1], Gerónimo Barrios Puente[2], Francisco Pérez Soto[3], Noemí López Sánchez[4].

[1]Profesor Investigador. División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco, Km 58.5, Colonia Chapingo, Ciudad Texcoco, Municipio Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. mportillo49@yahoo.com.mx
[2]Profesor Investigador. División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco, Km 58.5, Colonia Chapingo, Ciudad Texcoco, Municipio Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. gbarriospuente55@gmail.com
[3]Profesor Investigador. División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco, Km 58.5, Colonia Chapingo, Ciudad Texcoco, Municipio Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. perezsotofco@gmail.com
[4]Estudiante de Posgrado. División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco, Km 58.5, Colonia Chapingo, Ciudad Texcoco, Municipio Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. lopez.gabriela@outlook.es

Resumen

La finalidad de este trabajo es contribuir al sustento teórico de la descripción de la trayectoria de la elasticidad precio a lo largo de una función de demanda rectilínea empleando para ello las proyecciones de la demanda de miel y los cálculos de la elasticidad propia para cada uno de los años considerados en las observaciones de los datos que se utilizaron para su estimación. La metodología empleada se basó en una doble aplicación del análisis de regresión tanto para estimar la función de la demanda de miel en México como para ajustar la estimación de los coeficientes de la elasticidad precio de la miel. Los resultados indican que, en el segmento elástico de la demanda, el valor absoluto de la elasticidad precio disminuye primero a un ritmo acelerado y que, después de haber alcanzado el valor unitario, continua descendiendo pero a un menor ritmo en el segmento inelástico de la función. Empíricamente se confirma que en una demanda representada por una línea recta están presentes los tres tipos de elasticidad aunque la elasticidad unitaria no se presentó exactamente en el punto medio de la función de demanda.

Abstract

The purpose of this work is to give theoretical support to the description of the price elasticity path along a rectilinear demand function using the honey demand projections and the own elasticity calculations for each of the years considered in the observations of the data that were used for its estimation. The methodology used was based on a double application of the regression analysis both to estimate the function of honey demand in Mexico and to adjust the calculations of honey price elasticity coefficients. The results indicate that, in the elastic segment of the demand, the absolute value of the price elasticity decreases first at an accelerated rate and that, after having reached the unit value, continues to decline but at a lower rate in the inelastic segment of the function. Empirically it is confirmed that in a demand represented by a straight line the three types of elasticity are present although the unit elasticity did not appear exactly at the midpoint of the demand function.

Introducción

La elasticidad es una herramienta central en los análisis económicos, si bien no es necesariamente la más importante, sí es un concepto de aplicación universal. En su forma más simple vale emplearse en cualquier caso en que una variable Q evolucione concomitantemente con otra variable W. Puede ser que implique una relación de causa-efecto aunque el pragmatismo involucrado en muchas decisiones económicas no se inclina a descartarla cuando no es posible afirmar que exista alguna causalidad.

Por ejemplo, si dentro de cierto rango, la temperatura del mar (W) se incrementa y al mismo tiempo aumenta el tamaño promedio de los cardúmenes de atún (Q), o bien, cuando aumenta la temperatura de una esfera de cobre (W) y su volumen (V) también se incrementa; en ambos casos puede calcularse un coeficiente de elasticidad para esas relaciones el cual, aunque está relacionado con la tasa de cambio entre las dos variables, es algo más importante que eso.

Esto, no sólo es aplicable en el caso de que las dos variables se modifiquen en el mismo sentido sino también cuando las variables en cuestión varían en sentidos opuestos. Por ejemplo, para temperaturas inferiores a 4^0 C, la disminución de la temperatura (W) hace que el volumen del agua dulce (V) se incremente. Mientras que, contando con alguna medición de los cambios, en los primeros casos se obtendrían coeficientes positivos, en este último el coeficiente sería negativo.

Planteamiento teórico

Cada bien tiene su propia función de demanda y ésta frecuentemente depende de más de un factor. En general, se sabe que la demanda de un bien depende de: el precio propio, el precio de los productos relacionados (sustitutos o complementarios), la población y el ingreso de los consumidores. Otros factores que pueden ser relevantes en su explicación son los gustos y las preferencias, los hábitos, la publicidad, el clima, el crédito para el consumo, las expectativas de los consumidores, etc. En general, a la demanda de un bien se le pueden calcular tantas elasticidades como factores se hayan utilizado para estimarla. Regularmente han sido consideradas: la elasticidad precio, las elasticidades cruzadas (con respecto a los precios de los productos relacionados) y la elasticidad ingreso. No es habitual que se calcule la elasticidad de la demanda con respecto al clima, la población de consumidores, etc., pero formalmente parece que no hay opiniones adversas al respecto.

Por otra parte, en una función de demanda multivariada, si los factores diferentes al precio propio son sustituidos por valores constantes y a los productos algebraicos resultantes se le agrupa junto con la intercepción original, en un término constante total, entonces la función de demanda multivariada se habrá convertido en una función de demanda univariada o sea que dependerá únicamente de un sólo factor, el precio propio. La trayectoria de esta función de demanda unifactorial puede ser dibujada en un diagrama de ejes coordenados en cuyo caso mostrará pendiente negativa en el caso más general.

Cuando el monto de un factor (o varios a la vez) es mantenido constante pero a un nivel distinto al anterior, entonces la constante total también cambiará de nivel y la gráfica de la curva resultante se mostrará desplazada. Por ello, a los factores distintos al precio propio se les conoce como desplazadores de la demanda.

De una función univariada lineal, tal como $Q = A – BP$, se sabe que $(dQ/dP) = -B$ representa la pendiente de dicha función, la cual es una tasa de cambio, cuyo significado indica que cuando P cambia en una unidad, Q cambia en -B unidades. La elasticidad también es un cociente (tasa de cambio) pero obtenido al dividir un cambio porcentual de una variable entre el cambio porcentual de otra variable por lo que su expresión es $(\Delta\%Q)/(\Delta\%P) = \xi$. La fórmula anterior además de ser de carácter definitorio, también es útil para interpretar el coeficiente obtenido en algún cálculo particular, ya que si por ejemplo, $\xi = -2.5$; recordando que $-2.5 = (-2.5/1)$, el 1 del denominador del cociente anterior se le atribuye a $\Delta\%P$ y el -2.5 se le asigna a $\Delta\%Q$ con lo cual la interpretación se torna un ejercicio muy entendible. Más aun, también $-2.5 = (2.5/-1)$ con lo cual el cambio de Q resultante de un cambio en P, fácilmente puede ser interpretado en cualquier dirección en que ocurra. No obstante, el cálculo del coeficiente de la elasticidad es más práctico por medio de la fórmula $(dQ/dP)(P/Q) = \xi$ o mediante su equivalente en términos discretos $(\Delta Q/\Delta P)(P/Q) = \xi$.

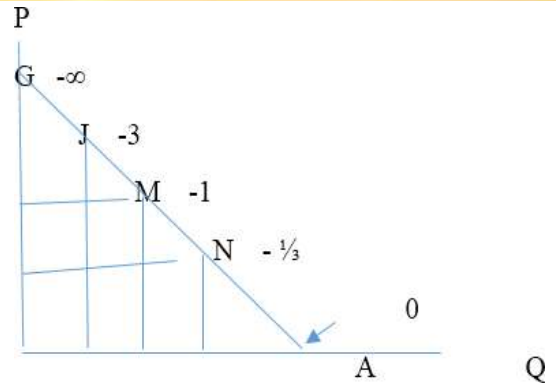


Figura 1. Valores de la elasticidad precio a lo largo de una curva de demanda rectilínea. Fuente: elaboración propia con base en Varian (2016)

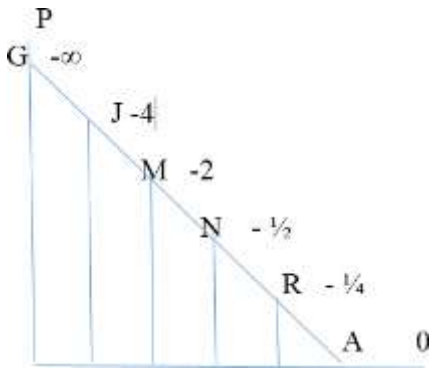


Figura 2. Valores de la elasticidad precio a lo largo de una curva de demanda rectilínea. Fuente: elaboración propia con base en Varian (2016)

Si bien, en la exposición previa de las elasticidades mencionadas, pareciera que el valor de cada tipo de elasticidad es constante, eso es cierto en un número reducido de casos que no incluyen a la demanda rectilínea. Más bien, la situación más frecuente es que los coeficientes de la elasticidad sean variables dependiendo mucho del valor del cociente P/Q, o su equivalente, el cual gráficamente, ubica a la elasticidad en una posición diferente a lo largo de la curva de demanda. Así pues, en una curva de demanda lineal, aunque su pendiente es constante, cada par ordenado constitutivo se ve asociado a un valor distinto de la elasticidad precio o elasticidad propia. Por ejemplo, en una curva de demanda lineal de pendiente B=-1, como las coordenadas del punto A son =(A, 0) su elasticidad es $\xi = (-1)(0/A)=0$; en el punto J, $\xi = (-1)(A/4)/(3A/4)= - ⅓$ mientras que en el punto medio, dado que P=Q, $\xi = -1$. En el punto más alto la relación entre P y Q es la inversa del primer punto razón por la cual $\xi = -\infty$ mientras que en el punto restante la relación entre P y Q es la inversa del segundo punto por lo cual $\xi = -3$.

Por las propiedades de los triángulos semejantes, si los ejes del dibujo de la Figura 1 son divididos en cinco partes iguales, las elasticidades de los puntos extremos seguirán siendo $\xi = 0$ y $\xi = -\infty$ mientras que las de los puntos intermedios serán y $\xi = -4$, $\xi = -2$, $\xi = - ½$ y $\xi = - ¼$, Ver Figura 2.

Puede pensarse que la situación cambiaría si la pendiente de la curva fuera distinta de B= -1. Realmente no es así, los valores del coeficiente de la elasticidad se distribuirán de una manera semejante. Por ejemplo, utilizando los puntos de referencia de la figura 1 o de la figura2, si B=-2, eso implicaría que el eje horizontal valdría 2G=A y al dividir los ejes en cuatro partes iguales, los pares ordenados serían A(A, 0); R(4A/5, G/5); N(3A/5, 2G/5), M(2A/5, 3G/5), J(A/5, 4G/5), G(0, G). Sustituyendo A por 2G quedarían A(2G, 0); R(4(2G)/5, G/5); N(3(2G)/5, 2G/5), M(2(2G)/5, 3G/5), J((2G)/5, 4G/5), G(0, G). En los extremos ya se sabe: $\xi = 0$ y $\xi = -\infty$; en R, $\xi = -2((G/5) / (8G/5)) = -¼$ con lo cual se demuestra que en demandas rectilíneas el coeficiente de la elasticidad ξ depende de la relación P/Q, o sea de la ubicación sobre la curva de demanda ya que la pendiente es constante.

Discusión teórica

Sea la función de demanda lineal Q = A - BP en donde
Q = demanda del bien Q,
A = intercepción u ordenada al origen, término independiente o intercepto,
B = pendiente,
P = precio del bien Q.
Dicha función al ser graficada exhibe una curva de demanda representada por una línea recta, la cual en combinación con los ejes coordenados dibuja un triángulo rectángulo. Si las variables están estipuladas en el orden que habitualmente usan los economistas y el tamaño del cateto vertical es G, la longitud del cateto horizontal A mostrada como un múltiplo del otro es B veces G o sea A = BG por todo lo cual la pendiente de dicha línea será -B en consonancia con la expresión funcional de dicha figura.
Como ha sido dicho, en una curva de demanda rectilínea, están presentes todos los posibles valores de la elasticidad precio o sea esa línea tiene un segmento en donde la demanda es elástica (mitad superior) y otro segmento en donde es inelástica (mitad inferior) de donde se infiere que en el centro la elasticidad precio de la demanda es $\xi = -1$.
Esto es así porque la expresión más general de esta relación se puede indicar como una combinación, también lineal, de las coordenadas del punto en el que se encuentre funcionando el mercado. Esta combinación es: $\xi = -B((n-i)/n)G/(i/n)A$; pero como A=BG, entonces $\xi = -B((n-i)/n)G/(i/n)BG$; de donde se sigue que $\xi = -B((n-i)/n)G/(i/n)BG$; $\xi = -((n-i)/n)/(i/n)$; que a su vez se reduce a $\xi = -(n-i)/i$.
En donde n es el número de segmentos en que la demanda ha sido artificialmente dividida e i = el número subsecuente de corte que separa un segmento de otro.
Multiplicando arriba y abajo por A/n queda $\xi = -(A-Q)/Q$ fórmula que también nos permite calcular la elasticidad precio en cualquier punto de la función de demanda univariada (en relación al precio propio).
Como se ve, el valor absoluto de la elasticidad precio cae a un ritmo muy elevado al principio para irlo haciendo más lentamente a medida que se acerca al punto medio desde donde nuevamente

desciende a una tasa cada vez menor. De esto se desprende que la trayectoria de la ξ sigue el curso de una función cúbica y por ello esta forma funcional puede ser empleada para determinar, con precisión el punto en el cual ξ = -1. En la figura 3, la línea recta oscura representa una función de demanda típica rectilínea mientras que a una escala diferente, la línea punteada representa la trayectoria del valor absoluto de la elasticidad

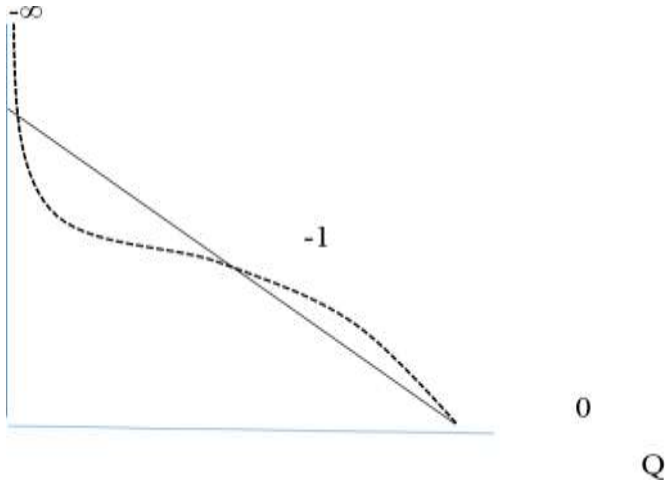


Figura 3. Trayectoria del valor absoluto de la elasticidad. Fuente: Fuente: elaboración propia.

Desarrollo

Para calcular la función de demanda de la miel se realizó una revisión del estado del arte en dos vertientes: por un lado se revisó, en general, que trabajos previos habían sido hechos por otros investigadores y por el otro se indagó cuáles son los factores que la teoría señala como determinantes de la demanda y en particular qué esfuerzos previos habían sido encaminados alrededor de la demanda de miel en México.

Según Barrios (1982) y Barrera (1983), la demanda de un bien i depende, en general, del precio del bien i, el precio de los productos relacionados en el consumo j (s=sustitutos y c=complementarios), el ingreso, la cantidad de consumidores, los gustos y preferencias, los hábitos, la publicidad, el crédito (para consumo), las expectativas, el clima, etc. en donde las expectativas pueden ser sobre el precio o sobre la disponibilidad del bien (cuya correspondencia entre ambos, en ocasiones se ve interrumpida por intervenciones institucionales como las decisiones del gobierno) a la vez que el clima se está convirtiendo en un factor cada vez más relevante (no sólo el consumo de agua o el de bebidas frías o calientes o, incluso, el uso de vestimentas abrigadoras, sino también en el caso de los alimentos como el pan o los energéticos). En particular tratándose de un bien de origen agrícola suele confundirse el efecto que el clima pueda tener sobre la oferta pero aquí se trata de si algún elemento climático, como pueden serlo el frío o el calor, el viento o la lluvia, induce a los consumidores a apetecer o no, más o menos unidades del bien en cuestión.

Igual sucede en el caso del crédito, pero aquí se refiere al uso de las tarjetas de crédito que cada vez más consumidores utilizan y no al hecho de sí los productores se refaccionan con algún banco. Tratándose de un alimento, seguramente, se deben de incluir el precio propio, el de los productos sustitutos y el de los productos complementarios, la población de consumidores, sus gustos y preferencias, su ingreso y sus hábitos de consumo aunque el clima y los otros factores no parecen ser muy relevantes. En particular, en el caso de la miel no se ve claro que producto podría sustituirla en todos sus usos y por otra parte se puede combinar con una cantidad tan amplia de alimentos y productos medicinales que resulta complicado identificar con precisión algún producto complementario bien definido. Ya que los demás factores que podrían servir para explicar la demanda de miel no parecen ser relevantes, a partir de lo anteriormente señalado se puede proponer el modelo teórico siguiente:

$M = f(P, Y, N, G, H, W)$
En dónde,
M = Demanda nacional de miel
P = Precio real de la miel
Y = Ingreso real de los consumidores
N = Población nacional
G = Gustos y preferencia de los consumidores
H = Hábitos de los consumidores
W = Clima

La demanda de miel fue representada con el consumo nacional aparente (CNA), calculado mediante la fórmula CNA = producción + importaciones – exportaciones. La producción fue obtenida de SIAP y las estadísticas del comercio exterior desde FAOSTAT. El precio de la miel también procede de SIAP mientras que el ingreso nacional, la población nacional y el índice nacional de precios al consumidor (INPC) se obtuvieron de Inegi, el último para ser utilizado en la deflactación de los valores corrientes del precio y el ingreso y por ese medio obtener el precio real y el ingreso nacional real. Aunque los gustos y preferencia pueden ser medidos indirectamente a través del componente tendencial el cual se obtendría incluyendo al tiempo como variable explicatoria, esta variable no fue incluida. Tampoco se incluyó el clima y los hábitos al ser representados por el consumo del periodo anterior, en una prueba preliminar resultó no ser significativa. La base de datos empleada para la estimación de los parámetros de la demanda incluyó el periodo 2002-2016 y se muestran en el cuadro 1.

Resultados y discusión

Función de demanda. Una vez que las variable monetarias fueron deflactadas y que los promedios de todas la variables fueron calculados se procedió a realizar el análisis de regresión mediante el procedimiento de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El procesamiento de la información fue llevado a cabo mediante el software Excel 2013 de Microsoft y la información resultante de las salidas de la regresión se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 1. Estadísticas para estimar la demanda de miel

AÑO	CNA	P	Y	N
2002	12080	38,24	2,06E+13	104355608
2003	32039	33,64	1,99E+13	105640453
2004	24474	41,55	1,94E+13	106995583
2005	31607	36,35	1,87E+13	108472228
2006	30499	32,29	1,89E+13	110092378
2007	24551	31,26	1,88E+13	111836346
2008	30038	27,99	1,79E+13	113661809
2009	29088	31,88	1,55E+13	115505228
2010	29292	32,67	1,58E+13	117318941
2011	30902	31,40	1,46E+13	119090017
2012	26570	32,08	1,49E+13	120828307
2013	23457	33,22	1,38E+13	122535969
2014	21472	31,28	1,36E+13	124221600
2015	19722	30,34	1,32E+13	125890949
2016	26261	30,69	1,28E+13	127540423
Promedios	26137	32,99	1,66E+13	115599056

Nota: CNA = Producción + importaciones – exportaciones
Fuente: Cálculos propios con base en: SIAP, Producción y Precio; FAOSTAT, Importaciones y Exportaciones; INEGI, Población, Ingreso y Deflactor.

De acuerdo a la información proporcionada por la salida de la regresión (cuadro 2), la prueba de confiabilidad indica una significancia casi siempre mayor al 90 % para cada variable explicativa consideradas individualmente, aunque la R cuadrada manifiesta que las variables seleccionadas sólo explican el 35% de lo que ocurre en la demanda de miel en México. No obstante, como el propósito es obtener los valores de las elasticidades de la demanda, la estimación obtenida es útil y fiable.

Redondeando términos, la función de demanda multivariada resultante es:

M = 356 860 – 1 168.32 P – 4.37(E -9) Y – 0.0019 N
La cual al ser sustituida con los valores promedios de Y y N da como resultado la función de demanda univariada en `precio propio:

M = 64681,14 – 1 168.32 P

Cuadro 2. Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0,59	
Coeficiente de determinación R^2	0,35	Valor crítico de F
R^2 ajustado	0,19	0,146
Error típico	4732,25	
Observaciones	16,00	

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*
Regresión	3	144811786	48270595,44	
Residuos	12	268729974	22394164,48	2,155
Total	15	413541760		

	Coeficientes	*Error típico*	*Estadístico t*	*Probabilidad*
Intercepción	356860,0658	160481,505	2,223683446	0,046131953
P	-1168,320267	503,182944	-2,321859834	0,038636702
Y	-4,37005E-09	2,5566E-09	-1,709348123	0,113095528
N	-0,001901342	0,00096021	-1,980131466	0,071087132

Fuente: Salida de la regresión ejecutada mediante Excel de Microsoft

Cuadro3. Coeficientes de la Elasticidad precio de la demanda de miel, Precio y Cantidad demandada de Miel (Lineal, al Cuadrado y al Cubo)					
AÑO	E_P	P	M	M^2	M^3
2002	-3,70	38,23754035	12080,22	145931772,42	1762888261208,08
2003	-1,23	33,63730364	32039,16	1026507453,11	32888431398975,50
2004	-1,98	41,54532017	24473,79	598966254,15	14658972573639,00
2005	-1,34	36,35141021	31607,40	999027861,19	31576675217820,00
2006	-1,24	32,29391594	30498,72	930172104,63	28369061361459,50
2007	-1,49	31,25568488	24551,34	602768099,38	14798762138080,00
2008	-1,09	27,99162366	30038,17	902291897,25	27103201008514,40
2009	-1,28	31,88076808	29088,02	846112907,52	24611749176211,80
2010	-1,30	32,66589997	29292,13	858028762,77	25133488346693,10
2011	-1,19	31,40179177	30901,95	954930266,59	29509203531834,50
2012	-1,41	32,08120666	26569,72	705950020,88	18756894388733,20
2013	-1,65	33,21506721	23456,81	550222029,20	12906454697281,30
2014	-1,70	31,28179954	21472,37	461062501,64	9900102784045,84
2015	-1,80	30,34310643	19722,12	388961898,96	7671152079864,59
2016	-1,37	30,68541998	26261,04	689642431,97	18110730250229,30

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro 1 y cuadro 2.

Con el parámetro correspondiente al precio real (– 1 168.32), multiplicado por el cociente (P/M) que se forma cada año se procedió a calcular los coeficientes de la elasticidad precio para cada año (Ver cuadro 3).

Una vez hecho eso, se procedió a calcular la trayectoria de la elasticidad mediante la estimación de una función cúbica para lo cual se hizo una regresión de la elasticidad contra la cantidad demandada a la 1ª, 2ª y 3ª potencias de acuerdo a los datos presentados en el cuadro 3. Los resultados de la salida de la regresión indican que la trayectoria de la elasticidad tiene la forma E_P = -11.78 + 0.001049 M -3.67 (E-08) M^2 + 4.468 (E-13) M^3. Resultando que E_P = 0 cuando M = 40 000 y EP = -1 cuando M = 34 000 lo cual difiere mucho del punto medio que sería M = 20 000. Pero que sin embargo, ha posibilitado comprobar que el valor absoluto de la elasticidad va desde el segmento elástico (de M = 0 a M = 34 000) hasta el segmento inelástico (de M = 34 000 a M = 40 000) (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Cálculo de los Coeficientes de la Elasticidad Precio de la Demanda de Miel para Diversas Cantidades Demandadas de Miel

M	Constante	Término Lineal	Término Cuadrático	Término Cúbico	Ep
5000	-11,78	5,25	-0,92	0,06	-7,4
10000	-11,78	10,49	-3,67	0,45	-4,5
15000	-11,78	15,74	-8,26	1,51	-2,8
20000	-11,78	20,98	-14,69	3,57	-1,9
25000	-11,78	26,23	-22,95	6,98	-1,5
30000	-11,78	31,47	-33,05	12,06	-1,3
34000	-11,78	35,67	-42,44	17,56	-1,0
35000	-11,78	36,72	-44,98	19,16	-0,9
36000	-11,78	37,77	-47,59	20,85	-0,7
37000	-11,78	38,82	-50,27	22,63	-0,6
38000	-11,78	39,87	-53,02	24,52	-0,4
39000	-11,78	40,92	-55,85	26,51	-0,2
39500	-11,78	41,44	-57,29	27,54	-0,1
40000	-11,78	41,96	-58,75	28,60	0,0

Fuente: Cálculos propios con base en la función de la trayectoria de la elasticidad precio de la demanda de miel

Conclusiones

El análisis realizado permite arribar a las siguientes conclusiones: si bien teóricamente se sabe que el punto de elasticidad unitaria de una función de demanda rectilínea está en el punto medio de la función ubicada en el primer cuadrante del sistema de ejes cartesianos, en la práctica puede ser que ese punto esté hacia la derecha o hacia la izquierda y eso podría tener repercusiones en el caso de que se pretendiera la estimación de los ingresos máximos de los productores. También puede ocurrir que la curva de demanda no corresponda a una línea recta en cuyo caso habría que trabajar más para encontrar la forma funcional correcta.

Ambos aspectos aún no han sido clarificados suficientemente pues recuérdese que la bondad del ajuste sólo llegó en esta estimación al 35% lo cual parece insuficiente, sin embargo, el problema mayor no radica en eso, pues según lo discutido, si la pendiente es mayor o menor, las elasticidades tenderían a ser las mismas y al agregar variables significativas cambiarán la pendiente y la ordenada al origen mientras que las elasticidades se mantendrían estables.

Todo lo anterior permite sustentar teóricamente la descripción de la trayectoria de la elasticidad precio a lo largo de una función de demanda rectilínea ya que se confirma, empíricamente, que en una demanda representada por una línea recta están presentes los tres tipos de elasticidad aunque en este caso, la elasticidad unitaria no se presentó exactamente en el punto medio de la función de

demanda. Los resultados indican que, en el segmento elástico de la demanda, el valor absoluto de la elasticidad precio disminuye primero a un ritmo acelerado y que, después de haber alcanzado el valor unitario, continua descendiendo pero a un menor ritmo en el segmento inelástico de la función.

Referencias bibliográficas

Barrera Sánchez Salvador. 1985. Análisis Econométrico del Mercado del Sorgo en México. Revista Chapingo, Año X, Núm. 47-49. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México.
Barrios Puente Gerónimo. 1983. Estimación de la Demanda de Azúcar en México. Revista Chapingo, Año VIII, Núm. 39. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México.
FAOSTAT. 2018. www.fao.org/faostat/en/
INEGI. 2018. https://www.inegi.org.mx/
SIAP. 2018. https://www.gob.mx/siap
Varian Hal R. 2016. Microeconomía Intermedia. 9ª edición. Antoni Bosch Editor. España.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Aprovechamiento de palma como una alternativa económica ante el cambio climático en la mixteca poblana

Pablo Emilio Escamilla García[1], Silvia Galicia Villanueva[2], Ana Lilia Coria Páez[3], Emma Frida Galicia Haro[4]

[1]Instituto Politécnico Nacional – peescamilla@ipn.mx
[2]Universidad Intercontinental – sgaliciav@gmail.com
[3]Instituto Politécnico Nacional – acoria@ipn.mx
[4]Instituto Politécnico Nacional – fgalicia@ipn.mx

Resumen

Las afectaciones generadas por el cambio climático en la mixteca poblana han imposibilitado la continuación de las actividades agrícolas y ganaderas que por años habían sido el sustento de las familias. El aumento de temperaturas ha generado sequias que han afectado los suelos de cultivo y han disminuido el caudal del rio Atoyac, principal fuente de insumos para dichas actividades económicas. En consecuencia la presente investigación muestra los resultados obtenidos al evaluar desde el punto de vista comercial, técnico y financiero el aprovechamiento de la palma soyate en la región para así brindar una nueva alternativa sustentable que fomente la económica local y el desarrollo. Se encontró que un modelo de negocio basado en el aprovechamiento de la palma es técnica y económicamente viable con indicadores VPN de 18316.27 y una TIR superior a la tasa de descuento de referencia del 49.13% un ROE del 116% y un EVA de 4,018.70.

Abstract

The effects generated by climate change in the Mixteca poblana have prevented the continuation of agricultural and livestock activities that for years had been the livelihood of families. The increase in temperatures has generated droughts that have affected the cultivation soils and have reduced the flow of the Atoyac River, the main source of inputs for these economic activities. Consequently, this research shows the results obtained when evaluating the use of palm soyate in the region from a commercial, technical and financial point of view in order to provide a new sustainable alternative that fosters local economic and development. It was found that a business model based on palm harvesting is technically and economically viable with NPV indicators of 18316.27 and an IRR exceeding the reference discount rate of 49.13%, an ROE of 116% and an EVA of 4,018.70.

Palabras clave
Cambio climático, sustentabilidad, proyectos de inversión, mixteca poblana

Introducción

La mixteca poblana

La Mixteca mexicana es una región que comprende los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla, cuenta con una extensión de 34 869 km^2 (Mindek, 2003). Particularmente la Mixteca Poblana, posee una superficie de 11 025 km^2 lo que representa el 32,5% de la superficie total de región mixteca (López, 2015). La mixteca poblana ha sido una región dedicada a la producción vegetal, la ganadería y actualmente al cultivo del agave mezcalero, actividades preponderantes que representan el sustento económico de las familias de la región (Hernández et al., 2011). Históricamente las actividades agrícolas y ganaderas han representado desde sus inicios el eje común de desarrollo en la mayor parte de la región mixteca, especialmente la mixteca poblana (García, 1940). Estas actividades son indispensables para satisfacer las necesidades de autoconsumo dentro de la comunidad dado el bajo poder adquisitivo familiar (Rivera-Sánchez, 2004). Sin embargo este tipo de actividades económicas se enfrentan a diferentes desafíos, destacando los cambios en los factores tecnológicos, sociales, económicos, políticos o institucionales y sobre a todo a ultimas fechas los factores ambientales que implican un cambio importante en los ecosistemas explotables (Guerrero-Arenas *et al.*, 2010). Este cambio en los ecosistemas y que impacta el desarrollo de las actividades económicas preponderantes como la agricultura y ganadería se genera por las afectaciones que el cambio climático han ocasionado en esta región del país.

El cambio climático

El cambio climático es una realidad que aqueja a las diferentes naciones del mundo. El mayor número de tormentas, inundaciones, así como el aumento en el nivel de los mares y las temperaturas impactarán de forma significativa la forma de organización y vida de las sociedades en todo el mundo (Hurlimann *et al*., 2019). Los acuerdos internacionales han determinado limitar el calentamiento a menos de dos grados mediante la reducción entre un 40 y un 70% de los Gases de Efecto Invernadero (IPCC, 2014). Por lo tanto, es fundamental desarrollar estrategias que aborden tanto la adaptación (acción para minimizar los impactos del cambio climático) como la mitigación (acción para reducir la emisión de gases de efecto invernadero). En todo el planeta se ha presentado una elevación de la temperatura en los últimos cincuenta años que coincide con el aumento en la concentración de CO2 en la atmósfera. El incremento de la temperatura terrestre y marina promedio fue de 0.74°C entre el año 1906 y 2005 (SEMARNAT, 2009). Por lo anterior es fundamental analizar como estos impactos ambientales han afectado a México sobre todo a poblaciones vulnerables.

Los impactos del cambio climático en México

Como fue descrito anteriormente, las afectaciones que el cambio climático tiene sobre los ecosistemas y poblaciones son diversas. Desde hace tiempo, en México existe evidencia del deshielo de morrenas ubicadas en las principales cumbres volcánicas del país a raíz de un cambio en niveles de temperatura (Heine, 1973). Así mismo se ha encontrado una variabilidad y aumento en aspectos como la temperatura y salinidad de los cuerpos de agua (Castro *et al*., 2000). Información de CONAGUA (2018) mostró que el mes de junio del 2018 registró una temperatura promedio a nivel global de +0.75 °C por arriba del promedio del siglo XX de 15.5 °C, ubicándose como el quinto mes de junio más cálido en los 139 años de registro. De acuerdo con Ruiz-Angulo & López-Espinoza (2015) este aumento de temperatura en superficies llega a ser mayor que el asociado al cambio climático si se presentan dos procesos simultáneos: la extinción de sistemas lacustres y el crecimiento urbano. En lo que respecta a la disponibilidad del recursos hídrico tanto para consumo humano como para explotación industrial/productiva, se tiene que de 1975 a 2002 se pasó de sobreexplotar 35 acuíferos a sobreexplotar 110 lo que implica un aumento significativo en la sobreexplotación de este recurso que lo disminuye gradualmente la disponibilidad (Jiménez & Marín, 2005).

La problemática ambiental en la mixteca poblana

Se ha hecho mención de las principales afectaciones del cambio climático en México, sin embargo para los fines de la presente investigación se analiza el caso particular de la mixteca poblana. Por su ubicación geográfica, la mixteca poblana ha sido afectada por tres aspectos principales: aumento de temperaturas, reducción de precipitaciones pluviales y disminución del nivel del rio Atoyac. Cada uno de estos aspectos a su vez generan consecuencias derivadas como el cambio en la propiedades físicas de suelos de cultivo y la contaminación de los cuerpos de agua. En primera instancia se tiene que las precipitaciones pluviales han disminuido aun cuando su intensidad ha aumentado (García-Páez & Cruz-Medina, 2009). La reducción en la precipitación total anual en esta región se estima de 120 a 200 mm/década (Met Office, 2011). Igualmente el cambio climático es uno de las factores que está determinando el comportamiento de insectos y patógenos y sus efectos en los ecosistemas forestales de la región. La región mixteca es una zona propensa a la deforestación y fragmentación de los hábitats forestales; lo que implica un aumento de las condiciones favorables para la propagación de incendios, altas temperaturas, sequías más prolongadas y eventos meteorológicos extremos (SEMARNAT, 2013). En la región los eventos fríos se han incrementado de 7.2 a 9.0 días/década en días fríos, y de 8.0 a 12 días/década en noches frías en los últimos 50 años mientras que en la región se ha tenido un aumento en la temperatura de 0.85°C (Met Office, 2011). Esta situación ha derivado en una afectación directa a las comunidades de la mixteca poblana lo que ha modificado sus actividades económico productivas y consecuentemente su calidad de vida.

Materiales y métodos

Descripción del lugar de estudio

La presente investigación analizó el caso particular de la comunidad de San José Copalcotitla, Huatlatlauca en el estado de Puebla. Este población se localiza a una longitud de -98.011944 y una latitud de 18.695278 a una altitud de 1626 m.s.n.m. De acuerdo con datos de la SEDESOL (2018) se tienen los siguientes datos: Copalcotitla cuenta con 361 habitantes (171 hombres y 190 mujeres). El 15,79% de la población es analfabeta (el 8,19% de los hombres y el 22,63% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.15 (5.88 en hombres y 4.59 en mujeres). El 96,95% de la población es indígena, y el 73,96% de los habitantes habla una lengua indígena. El 79.2% del total de la población se encontraban en pobreza, de los cuales 48.4% presentaban pobreza moderada y 1,807 estaban en pobreza extrema. Existe provisión de servicios de luz y agua en un 96,88% de las viviendas pero no existe acceso a Internet. Una vez determinado el aspecto geográfico y socio económico de la población, se procedió a identificar las afectaciones del cambio climático en las actividades económico productivas.

Actividades económicas preponderantes en la mixteca poblana

La comunidad sujeto de estudio históricamente se ha dedicado a la agricultura y a la ganadería. Sin embargo, las afectaciones que ha sufrido la región por las variaciones climáticas ha generado que la productividad y rentabilidad de las actividades agropecuarias y agrícolas haya disminuido significativamente (Ramírez, 2007). El principal factor identificado ha sido la disminución de nivel del río Atoyac, que fungía como la principal fuente de agua para el florecimiento de la ganadería y la agricultura. Este río ha sufrido un deterioro en las últimas décadas que esta asociado a una expansión demográfica sostenida y a un proceso irreversible de urbanización y industrialización, pero sobre todo a las variaciones climáticas que incluyen sequias y altas temperaturas en la región (SEMARNAT, 2016). Diferentes estudios han evidenciado la problemática de este cuerpo de agua en términos de la disminución en su caudal así como la presencia de metales pesados y coliformes fecales, lo que lo hace inutilizable para fines de riego a cultivos de consumo y como insumo para cría de ganado (Sandoval *et al*., 2009; SEMARNAT, 2016; Jiménez & Marín, 2005). En consecuencia la comunidad de Copalcotitla ha tenido que abandonar sus actividades económicas preponderantes orillada por las afectaciones climáticas que han aquejado a la región.

Evaluación de alternativas productivas para la comunidad.

Derivado de la necesidad de subsistencia, se busca generar nuevas alternativas productivas en la región. En la comunidad de Copalcotitla así como en toda la región de la mixteca poblana predomina la presencia del bosque tropical caducifolio con una elevada presencia de especímenes vegetales como la palma Palma Soyate (Guízar-Nolazco et al., 2010). La Palma Soyate (Nolina parviflora) es un genero de nolina de 8-3 m de alto, 40-50 cm de diámetro, con base ensanchada, corteza externa fisurada, grisácea a negruzca con ornamentación rectangular; generalmente con 8

a 16 ramas (García-Mendoza et al., 2012). Este tipo de palma dadas sus características puede ser

utilizada como materia prima orgánica en la fabricación de artesanías previo tratamiento que beneficia el crecimiento de la misma (Aguilar, 1999). En consecuencia y considerando el área de oportunidad que representa la existencia de la palma soyate en la región se procedió a determinar la factibilidad comercial, técnica y económica de la implementación de un proyecto sustentable de aprovechamiento de palma para la fabricación de artesanías elaboradas por los propios habitantes de la comunidad de Copalcotitla.

Factibilidad comercial, técnica y económica

Una vez identificado el elemento que se busca explotar (Palma Soyate), se procedió en primera instancia a determinar la factibilidad comercial. Esto implicó el análisis del mercado y la demanda potencial que tendrían artesanías elaboradas con palma. Posteriormente se analizó la factibilidad técnica al determinar el tipo de procesos que requiere la palma para su transformación en producto terminado con un enfoque sustentable. Finalmente se determinó la factibilidad económica para lo cual se calcularon los flujos netos de efectivo del proyecto y se aplicaron las siguientes formulas:

- Para el Valor Presente Neto (VPN):

$$VPN = VAN = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^n} + \frac{FNEn}{(1+i)^n}$$

Donde:
VPN/VAN = Valor Presente Neto / Valor Actual Neto
FNEn = Flujo Neto de Efectivo del año n
i = Tasa de descuento
n = periodo

- Para el índice de rendimiento (IR):

$$\text{IR} = \frac{\sum_{i}^{n} \left(\frac{FNE}{(1+i)^\wedge}\right)}{\text{IIN} - \left[\frac{VS}{(1+i)^\wedge}\right]}$$

Donde:
IR= índice de rendimiento
VS= valor de salvamento
FNE= flujo neto de efectivo
IIN= inversión inicial neta
i= tasa de interés a la que se descuentan los flujos de efectivo
n= corresponde al año en que se genera el flujo de efectivo

Resultados y discusión

Estudio de mercado

Primeramente se definió al producto a evaluar como "artesanía de palma". En lo que respecta al análisis de la oferta se identificó que ya existen poblaciones dedicadas exclusivamente al trabajo de artesanías de palma, sin embargo se ubican particularmente en el estado de Guerrero y Oaxaca, lo que muestra un mercado potencial no cubierto en el estado de Puebla. Se estimó que la demanda potencial se incrementa hacia el periodo navideño por lo que dentro de las estrategias de penetración de Mercado se analiza el iniciar producción y ventas en esta época del año. La demanda potencial estimada se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Pronóstico de la demanda Método mínimos cuadrados (*Xt= a+ bt)*

	Número de años X	Año	Ventas (unidades) Y	XY	X^2	Pronóstico
	1	2013	164	164	1	
	2	2014	280	560	4	
	3	2015	410	1230	9	
	4	2016	509	2036	16	
	5	2017	555	2775	25	
Total			1918	6765	55	
	3		384	2255	11	
	6	2018				**687**
Promedio	7	2019				**788**
	8	2020				**889**
	9	2021				**990**
	10	2022				**1091**

La tabla 1 muestra pronóstico de demanda utilizando datos históricos de ventas en otras comunidades a fin de estimar un nivel promedio para la región de Puebla. Con los datos de la tabla 1 se estableció que la demanda potencial promedio estimada es de 940 productos.

3.2 Estudio técnico

Los resultados del estudio técnico mostraron primeramente las características del insumo principal, la palma soyate. La palma soyate crece en las zonas circundantes a Copalcotitla, tanto en el encinar como en la selva baja caducifolia, aproximadamente entre los 1,400 y 2,200 metros sobre el nivel de mar. La planta se desarrolla en dos tipos, en forma de árbol (soyacahuitera) y amacollada

(manchonera). En el caso de Copalcotitla prevalece en manchoneras. De las manchoneras se obtiene principalmente el cogollo tierno antes de abrir (regionalmente llamado velilla) utilizado para hacer artesanías. Los manchones considerados en el estudio, seleccionados al azar en palmares productivos y divididos por cercos fueron ordenados en las siguientes cinco clases de tamaño de manchón, de acuerdo con el número de tallos que los formaban, en el que no se consideró a los hijuelos:

- Clase I – Un tallo.
- Clase II – De 2 a 4 tallos.
- Clase III – De 5 a 8 tallos.
- Clase IV – De 9 a 16 tallos.
- Clase V – Más de 16 tallos.

Se consideró manchón a todo aquel agregado de ramificaciones convergentes, de aparente origen común y claramente distinguible de agregados vecinos. Se denominó tallo a toda ramificación, de cualquier tamaño, que contara con la hoja costapalmada típica de la palma y mostrara claramente por lo menos una velilla, es decir, un primordio foliar plegado. Las restantes ramificaciones, muy pequeñas, fueron denominadas palmitas, esto es, hijuelos o plántulas de origen vegetativo, las que habitualmente presentan hojas simples o con pocas y no totales divisiones, y carecen de velilla conspicua. Se podría sugerir que los manchones corresponden a genets y las ramificaciones a ramets (Aguilar, 1998). Para segregar los tallos se establecieron once clases de tamaño total, empleándose las siete primeras en las manchoneras en la región, como sigue:

- Clase I – Hijuelos.
- Clase II – Tallos de hasta 20 cm.
- Clase III – Tallos de 21 a 50 cm.
- Clase IV – Tallos de 51 a 100 cm.
- Clase V – Tallos de 101 a 150 cm.
- Clase VI – Tallos de 151 a 200 cm.
- Clase VII – Tallos de 201 a 250 cm.
- Clase VIII – Tallos de 251 a 30G cm.
- Clase IX – Tallos de 301 a 350 cm.
- Clase X – Tallos de 351 a 400 cm.
- Clase XI – Tallos mayores de 401 cm.

Una vez que la palma ha sido obtenida, se somete al proceso descrito en la siguiente figura:

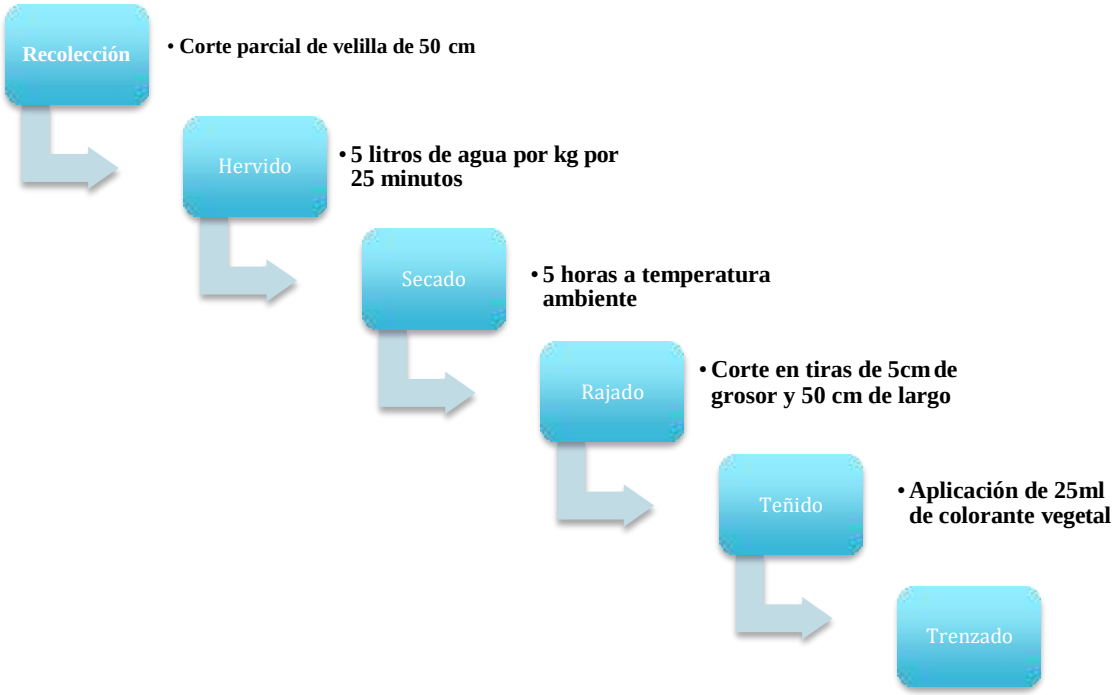


Figura 1. Proceso productivo para la transformación de la palma

La figura 1 muestra los diferentes procesos y operaciones unitarias desde la recolección de la palma hasta su transformación en producto terminado (artesanía). Es importante señalar que el proceso es enteramente sustentable no solo por la ausencia de materiales químicos, sino porque dentro del proceso de recolección de la palma se realiza una preparación de las manchoneras con el fin de preservar y potenciar su crecimiento. Con lo anterior se tiene que el proceso de explotación es realmente un proceso benigno para la palma.

En lo que respecta al rendimiento de los insumos dentro del proceso productivo, se estableció lo siguiente:

Tabla 2. Rendimiento de materia prima

Insumos	Unidad	Requerido	Precio
Hoja de palma	Kilo	1000	$1200.00
Anilina de la grana cochinilla	Kilo	1	$600.00
Maquina recta brother	Pieza	1	$5500.00
Papel cascaron	Pieza	20	$90.00
Manta	Metro	1	$60.00
Cierres	Pieza	1	$10.00
Listón	Metro	1	$5.12
Bies	Metro	25	$38.00

Agujas	Pieza	2	$15.00
Plástico	Metro	1	$13.00
Hilo	Cono	1	$29.00

En lo que respecta al tiempo del proceso productivo los subprocesos como la selección de complementos y la decoración; de acuerdo con el análisis del proceso se estimó un tiempo de recepción de materia prima de 5 días. Posteriormente el proceso de producción toma un total de 13 días, lo que implica un total de 104 horas de proceso, lo anterior se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Tiempo de proceso

Actividad	Tiempo de proceso (minutos)	Mano de obra requerida (personas)
Cortado de palma	180	3
Preparación de tintes	20	1
Teñido	120	2
Secado	180	N/A
Tejido diverso	210	1
Corte en moldes	40	N/A
Selección de complementos	20	1
Ensamble de complementos	20	1
Empalme de tejido	20	1
Armado	5	1
Pegado de bies	40	N/A
Pegado de cierres	13	1

3.3 Estudio económico

Posterior a la descripción sobre la ingeniería del proyecto, y una vez determinado que desde el punto de vista técnico no existe un impedimento para explotar la palma y transformarla en un producto vendible, se procedió a estimar las capacidades de inversión. En primera instancia se identificaron las necesidades tecnológicas para establecer los montos requeridos de inversión fija. Las necesidades tecnológicas se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Maquinaria, equipo y herramientas

	Item	Costo estimado
Maquinaria y herramientas	Maquina recta	$16000.00
	Agujas	$35.00
	Pie especial para cierre	$80.00
	Pie para bies	$200.00
	Desarmadores	$60.00
	Bobina y carrete	$50.00
	Chango para broche	$900.00
	Tijera de modista	$200.00

	Tijera para papel	$30.00
	Mesa de corte	$1000.00
Infraestructura	Taller de confección	$3000.00
	Luz	$280.00
	Uso de suelo	$21.84
	Agua	$50.00

Con lo anterior se establece que la inversión inicial corresponde al valor que se desembolsara para la puesta en marcha. En dicha cantidad se toma en cuenta los activos fijos, la inversión diferida y el capital de trabajo necesarios para tener liquidez a corto plazo. Para determinar la inversión inicial de la diversificación de mercado, se han contemplado los siguientes rubros para el caso de la empresa artesana.

Tabla 7. Inversión Inicial

Concepto	Monto
Inventario	$ 3,256.98
Cuentas por cobrar	$ 1,800.00
Efectivo	$ 3,000.00
Capital trabajo temporal	$ 903.02
Total	$ 8,960.00

Así mismo se calcularon las inversiones que se estiman para la vida del proyecto. Las inversiones quedan como sigue:

Tabla 8. Inversiones para el proyecto

Año	Años de operación	Ingresos totales	Egresos totales	Fija	Capital de trabajo	Valor de Salvamento	Inversión inicial	Flujo neto de efectivo
2017	0			-$8,056.98	-$903.02	$6,000.00	-$8,960.00	-$8,960.00
2018	1	$ 90,880.00	$ 80,861.30					$10,018.70
2019	2	$ 106,690.00	$ 92,533.07					$14,156.93
2020	3	$ 121,715.00	$ 103,844.53					$17,870.47
2021	4	$ 137,590.00	$ 115,548.79					$22,041.21
2022	5	$ 152,285.00	$ 126,695.25					$25,589.75
			Inversión inicial					**-$8,960.00**

En lo que respecta la estructura de costos, los resultados obtenidos se muestran como sigue, estos se dividen en costos de producción, venta y administración.

Tabla. 5. Estructura de costos

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Costos de producción					
Hoja de palma	$1200.00	$1385.47	$1572.52	$1757.99	$1945.05
Manta	$5676.00	$6553.27	$7438.03	$8315.30	$9200.07
Tinte	$2400.00	$2770.94	$3145.05	$3515.98	$3890.09
Cierres	$1132.00	$1306.96	$1483.41	$1658.37	$1834.83
Bies	$2838.40	$3277.10	$3719.54	$4158.24	$4600.68

Hilo	$96.00	$110.84	$125.80	$140.64	$155.60
Papel cascaron	$979.20	$1130.54	$1283.18	$1434.52	$1587.16
Total	$14321.60	$16535.11	$18767.54	$20981.05	$23213.48
Gastos de venta					
Hospedaje	$2050.00	$2050.00	$2050.00	$2050.00	$2050.00
Pasajes	$5700.00	$5700.00	$5700.00	$5700.00	$5700.00
	$7750.00	$7750.00	$7750.00	$7750.00	$7750.00
Gastos Admon.					
Teléfono	$1200	$1200	$1200	$1200	$1200
Agua	$600	$600	$600	$600	$600
Sueldos	$7669.70	$8855.11	$10050.65	$11236.06	$12431..60
Luz	$2380.00	$2747.85	$3118.84	$3486.68	$3857.68
Viáticos	$1500.00	$1500.00	$1500.00	$1500.00	$1500.00
Total	$13349.70	$14902.96	$16469.49	$18022.74	$19589.28

Después de elaborar la estructura de costos operativos del negocio, se elaboró el estado de resultados proforma a fin de conocer el comportamiento de los costos e ingresos por la venta de artesanías. El resultado se puede observar en la tabla 6. Es importante señalar que la proyección se realizó a 5 años sin financiamiento.

Tabla 6. Estado de resultados proyectado a 5 años

Concepto/periodo	2018	2019	2020	2021	2022
Ventas netas	$90,880.00	$ 106,690.00	$121,715.00	$ 137,590.00	$152,285.00
Inventario Inicial	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98
Costos de producción	$14,321.60	$16,535.11	$18,767.54	$20,981.05	$23,213.48
.-.Inventario final	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98	$3,256.98
Utilidad Bruta	$76,558.40	$90,154.89	$102,947.46	$116,608.95	$129,071.52
Gastos administrativos	$13,349.70	$14,902.96	$16,469.49	$18,022.74	$19,589.28
Gastos de ventas	$7,750.00	$7,750.00	$7,750.00	$7,750.00	$7,750.00
Comisiones	$45,440.00	$53,345.00	$60,857.50	$68,795.00	$76,142.50
Utilidad en operación	$10,018.70	$14,156.93	$17,870.47	$22,041.21	$25,589.74
Gastos financieros					
Interés					
Utilidad antes de impuestos	$10,018.70	$14,156.93	$17,870.47	$22,041.21	$25,589.74
ISR 6%		$849.42	$1,072.23	$1,322.47	$1,535.38
IVA					
IVA no paga si no rebasa los 300,000					
Utilidad neta	**$10,018.70**	**$13,307.51**	**$16,798.24**	**$20,718.74**	**$24,054.36**
FNE	$10,018.70	$14,156.93	$17,870.47	$22,041.21	$25,589.74

Una vez calculados los flujos netos de efectivo para el proyecto se procedió a realizar la evaluación de rentabilidad financiera, esta inicia con la fijación te la tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR. La TMAR debe representar una medida de rentabilidad, la cual debe cubrir lo que exija el proyecto. En este caso sería la inversión inicial, los egresos de operación, intereses si llega a requerir financiamiento externo de proveedores o inversionistas y la rentabilidad que los artesanos exijan de su propio capital. Se consideró un índice inflacionario más una prima de riesgo.

Tabla 9. Determinación de TMAR

Concepto	Valor
Costo de capital	10.56
Inflación esperada por Banxico	4.57
% ganancias esperadas	34
Total %	**49.13**

Con el valor de la TMAR se calculó el VPN del proyecto. El Valor Presente Neto (VPN) es una técnica de presupuesto de capital, la cual toma en cuenta el valor temporal del dinero. Las entradas de efectivo futuras, son traídas a valor presente y se le resta la inversión inicial, tomando en cuenta una tasa equivalente al costo de capital. VPN= 18316.27. El análisis del VPN implica VPN>0, el proyecto es rentable. Igualmente se calculo el valor de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) la cual es la tasa que iguala el valor presente neto a cero, también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio. TIR= 144%. Al comparar la TIR con el TMAR se comprueba que TIR>TMAR, por ende, el proyecto es rentable. El cálculo del índice de rentabilidad resulto en un valor de 3.24 lo que implica la retribución por cada peso unitario invertido, el proyecto retorna más del triple. Igualmente es estimo el valor del ROE o rendimiento sobre capital, que indica el rendimiento que genera la empresa por cada peso invertido en el capital de la empresa, este indicador analiza la eficiencia de generar ingresos. En este caso representa el 116% de utilidad por cada peso invertido. Para el caso del Valor Económico Agregado (EVA), que es el importe que queda una vez que se han atendido todos los gastos y satisfecho la rentabilidad mínima esperada por los dueños, en este caso 4,018.70 es la cantidad excedente. Con los resultados anteriores se demuestra que desde la perspectiva económica, el proyecto de aprovechamiento de palma es económicamente viable ya que todos los indicadores de decisión muestran una rentabilidad aceptable.

Conclusiones

Las afectaciones del cambio climático en el mundo son innegables. El caso particular de México exhibe una situación en donde los cambios climáticos han afectado zonas vulnerables. La mixteca poblana ha sido una región con un bajo índice de desarrollo social y económico, que en los últimos años ha sido aún más afectada por los impactos climáticos que han orillado a sus habitantes a abandonar las actividades económicas que habían sido el sustento por generaciones. Esta

investigación demostró que aun con estas adversidades, las comunidades indígenas de la región mixteca poblana pueden generar nuevos modelos de negocios rentables y sobre todo sustentables para incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida. Es fundamental por parte del gobierno el procurar el diseño de políticas públicas no solo en la mitigación y adaptación del cambio climático desde el punto de vista técnico, sino también y con particular atención, diseñar programas de fomento económico y esquemas para apoyar el desarrollo de proyectos económicos sustentables en estas regiones del país para potenciar el desarrollo regional. El proyecto no solo ha demostrado su rentabilidad económica, sino que ha demostrado que el aprovechamiento de la palma puede brindar beneficios ambientales a la planta en si misma, por lo que se redondea el enfoque de sustentabilidad en la región.

Referencias bibliográficas

Aguilar, J. G. (1998) Manejo campesino de recursos naturales de la Selva Baja Caducifolia, en particular Brahea dulcis, en la región de Chilapa Guerrero: Segunda fase. Grupo de Estudios Ambientales A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto J095. Recuperado de: http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/infJ095.pdf

Castro, R.; Mascarenhas, A.; Durazo, R. & Collins, C. (2000) Variación estacional de la temperatura y salinidad en la entrada del Golfo de California, México. Ciencias Marinas 26(4): 561–583

CONAGUA – Comisión Nacional del Agua (2018) Reporte del Clima en México. Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de: https://smn.cna.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/RC-Junio18.pdf

García, M. (1940) Economía de la región indígena mixteca. El Trimestre Económico 7(26): 231-270

García-Mendoza, A.; Solano, E. & Rivera-Lugo, M. (2012) Nolina excelsa (Nolinaceae) una especie nueva del estado de Oaxaca, México. Botanical Sciences 90 (1): 21-25

García-Páez, F. & Cruz-Medina, I. (2009) Variabilidad de la precipitación pluvial en la región pacífico norte de México. Agrociencia 43: 1-9.

Guerrero-Arenas, R.; Jiménez, E. & Santiago, H. (2010) La transformación de los ecosistemas de la Mixteca Alta oaxaqueña desde el Pleistoceno Tardío hasta el Holoceno. Ciencia y Mar 14(40): 61-68

Guízar-Nolazco, E.; Granados-Sánchez, D. & Castañeda-Mendoza, A. (2010) Flora y vegetación en la porción sur de la mixteca poblana. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 16(2): 95-118

Heine, K. (1973) Variaciones más importantes del clima durante los últimos 40000 años en México. Comunicaciones 7:51–58

Hurlimann, A.; Warren-Myers, G. & Browne, G. (2019) Is the Australian construction industry

prepared for climate change?. Building and Environment. In press

Jiménez, B. & Marín, L. (Editores) (2015) El agua en México vista desde la academia. Ciudad de México: Academia Mexicana de Ciencias.

Hernández, J.E.; Franco, F.J.; Villareal, O.A.; Camacho, J.C.; & Pedraza, R.M. (2011) Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la mixteca poblana. Arch. Zootec. 60 (230): 175-182

IPPC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) Climate Change 2014 Synthesis Report. Recuperado de: https://archive.ipcc.ch/report/ar5/syr/

Met Office (2011). Climate: Observations, projections and impacts of Mexico. Department of Energy and Climate Change. Recuperado de: https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/mohippo/pdf/c/6/mexico.pdf

Mindek, D. (2003). Mixtecos: Pueblos indígenas del México contemporáneo. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11727/mixtecos.pdf

López, R. (2015) The Landscape of the Mixteca Alta Region - El paisaje de la Mixteca Alta. Bitacora Arquitectura (31): 76-85

Ramírez, J. (2007) Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el valle de Puebla, México. Cuadernos de Desarrollo Rural 5(60): 37-60

Rivera-Sánchez, L. (2004). Transformaciones comunitarias y remesas socioculturales de los migrantes mixtecos poblanos. Migración y Desarrollo 2(2004): 62-81

Ruiz-Angulo, A. & López-Espinoza, E. (2015) Estimación de la respuesta térmica de la cuenca lacustre del Valle de México en el siglo XVI: un experimento numérico. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 67(2): 215-225

SEDESOL – Secretaría de Desarrollo Social (2018) Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social - Huatlatlauca, Puebla. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/38233/Puebla_070.pdf

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009) Cambio climático: Ciencia, evidencia y acciones. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Recuperado de: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013) Programa Nacional Forestal. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Recuperado de: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/4/5382Programa%20Nacional%20Forestal%202014-2018.pdf

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016) Estudio de clasificación del río Atoyac, Puebla-Tlaxcala. Recuperado de: http://viveatoyac.org.mx/images/Biblioteca%20tem%C3%A1tica/Biblioteca%20sobre%20el%20agua/3e008%20Estudio%20de%20clasificacion%20del%20rio%20Atoyac.pdf

Principales motivos de emprendimiento y su relación con la perdurabilidad de los micronegocios en el sureste de México

José Guadalupe Quevedo Garza[1], Manuel Alexis Vázquez Zacarías[2], Juan Gerardo Chapa Barrera[3], Adriana Segovia-Romo[4].

[1] Profesor titular del departamento de Mercadotecnia y Análisis, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Correo: jquevedo@tec.mx
[2] Profesor e investigador, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Universidad Autónoma de Nuevo León. Correo: manuel.vazquezzcr@uanl.edu.mx
[3] Estudiante de doctorado, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Universidad Autónoma de Nuevo León.: Correo: juan.chapabr@uanl.edu.mx (*Autor para correspondencia).
[4] Profesora e investigadora, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Universidad Autónoma de Nuevo León. Correo: adrianasegovia@hotmail.com

Resumen

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) aplica en todo México la Encuesta Nacional de Micronegocios (ENAMIN) para obtener información de los microempresarios mexicanos. La presente investigación estudia los datos estadísticos nacionales que nos proporciona el INEGI para el año 2012, con el objetivo de comprobar si existe una relación estadística entre los distintos motivos que pueden tener las personas para iniciar un micronegocio en la región sureste de México y la expectativa del propietario de continuar o perdurar con la operación del micronegocio. Existen muchas teorías del emprendimiento y estudios relacionados con los distintos motivadores que influyen para que los individuos se encaminen a emprender micronegocios, se realiza un análisis de las estadísticas nacionales para exponer los resultados. Algunos hallazgos demuestran que variables como la edad y emprender motivado por la tradición familiar tienen una relación con la expectativa de continuidad de los dueños de micronegocios en la región sureste de México.

Palabras clave: Continuidad. Perdurabilidad. Emprendedor. Emprendimiento. Micronegocio

Abstract

The National Institute of Statistics and Geography (INEGI) applies throughout Mexico the National Micro-Business Survey (ENAMIN) to obtain information from Mexican microentrepreneurs. This research studies the national statistical data provided by INEGI for the year 2012, with the objective of checking whether there is a statistical relationship between the different reasons that people may have to start a micro-business in the southeastern region of Mexico and the expectation of the owner to continue or endure with the operation of the micro-business. There are many theories of entrepreneurship and studies related to the different motivators that influence individuals to

undertake microbusinesses, an analysis of national statistics is made to expose the results. Some findings show that variables such as age and entrepreneurship motivated by family tradition have a relationship with the expectation of continuity of micro-business owners in the southeastern region of Mexico.

Keywords: Continuity. Durability. Entrepreneur. Entrepreneurship. Micro-business

Introducción

México atraviesa de ser una economía basada en grandes empresas nacionales generadoras del mayor empleo y riqueza, a una estructura de micro, pequeñas y medianas empresas que se convierten en un gran acelerador económico del país (INEGI, 2015). Por lo anterior, el estudio de los motivos de emprendimiento de micronegocios y la perdurabilidad de este tipo de negocios es de suma importancia para el crecimiento económico del país, y el sostén de millones de mexicanos que dependen de los ingresos que le genere su micronegocio.

El Censo Económico 2014 del INEGI, reporta la importancia que tienen los mencionados estratos de negocios por sus aportes al número total de empresas y al personal total ocupado; el total de unidades económicas del sector privado y paraestatal que posee el país es de 4,230,745 de las cuales 4,222,970 (99.8%**)** son micro, pequeñas y medianas empresas (más de 99 empresas de cada 100 del país**)** y se desglosan de la siguiente manera; el 95.4% corresponden a micronegocios (4,035,903**),** el 3.6% **(**153,733) corresponde a pequeñas, el 0.8% (33,334**)** a las medianas empresas, y tan solo el 0.20% (7,775**)** del total corresponde a las grandes empresas, mientras que este último estrato aporta el 64% del producto bruto total del país, las micro, pequeñas y medianas empresas aportan un 36%.

Se consideran como micronegocios a las unidades económicas que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía **(**INEGI**)** clasifica en tres tipos de asociación; los de asociación familiar, los de asociación no familiar y los mixtos. En el país un micronegocio se refiere a las unidades económicas constituidas de hasta 10 personas para los sectores de la construcción, servicios, transportes y comercio; y 15 personas en la industria manufacturera (INEGI, 2014).

La presente investigación estudia los datos estadísticos nacionales que proporciona el INEGI para el año 2012, con el objetivo de comprobar si en la región sureste de México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán) existe una relación estadística entre los distintos motivos que pueden tener las persona para iniciar un micronegocio y la expectativa de continuidad de negocio de sus propietarios. Se parte de la hipótesis que el emprender por tradición familiar es un motivo significativo en la perpetuidad de los micronegocios en el sureste de México.

Revisión de literatura

En este apartado se presentan distintas corrientes teóricas de la literatura que se relacionan con los motivadores del emprendimiento y que deben ser consideradas en el estudio del emprendimiento de micronegocios. A continuación, se detallan algunas de las teorías existentes:

Teoría de del comportamiento planificado:
Propuesta por Ajzen (2012), se enfoca en investigar las intenciones de las personas al ejecutar una conducta determinada. La intención que pueda tener un individuo es reflejo de los factores motivacionales (motivadores) que conducen su comportamiento y los mismos indican el esfuerzo que la personas estría dispuesta a ejecutar para el logro de la conducta. Menciona que existe una intencionalidad de comportamiento se convierte en ejecución en forma condicionada cuando se encuentre bajo control de la voluntad de la persona. También declara que las intenciones no serían el único factor que influye en la ejecución de la conducta y que existen otros más como: el tiempo, dinero, habilidades, trabajo en equipo y la disponibilidad de oportunidades. El individuo se enfoca en ejecutar una conducta determinada motivado por el deseo de logro.

Teoría de la expectativa o de la valoración:
Propuesta por Vroom (1964), la teoría se fundamente en la existencia de los siguientes tres aspectos. Primero; la existencia de una expectativa del individuo o de una probabilidad subjetiva que lo encamine a una idea de que el esfuerzo ejecutado lo conducirá a un resultado esfuerzo-rendimiento. Segundo; la existencia de una valoración que realiza el individuo de los beneficios, atractivos, conveniencia y satisfacción que la acarrean los posibles resultados. Tercero; la existencia de un efecto instrumentalizado que se relaciona con la idea de que un determinado nivel de rendimiento repercutirá en el logro de un resultado buscado. Con base en la teoría, el individuo se motiva a emprender buscando el cumplimiento de una expectativa o deseo.

Teoría del evento empresarial:
Propuesta por Shapero (1985), el autor propone que las personas emprendedoras pueden llegar a surgir motivadas de una vivencia o suceso negativo que les provoque una situación de inestabilidad o desequilibrio en su vida personal. Un ejemplo de suceso negativo podría surgir en individuos que vivieron divorcio, muerte, despido, abandono, maltrato o simplemente se sienten frustrados en su trabajo. De la misma manera podrían ocurrir sucesos motivadores en individuos que tienen un impulso provocado por una herencia, recibir un premio, personas que regresan de carreras interrumpidas, individuos que terminaron un grado adicional. Con base en la teoría, el individuo se motiva a emprender para contrarrestar un evento negativo o traumático del que busca salir lo más pronto posible.

Teoría del entorno social:
Se relaciona con los estudios de Ajzen (1985) que habla de la influencia de nomas subjetivas como un condicionante del comportamiento del individuo emprendedor. La teoría del entorno social

presenta en su concepción dos divisiones: la llamada "modelo del rol" y la de "actitudes relacionadas al emprendimiento". El modelo del rol se identifica con la necesidad de emprender motivado por la tradición de la familia, el deseo de imitar a una persona que se admira y poseer una influencia en el entorno social. El segundo factor se relaciona con la actitud del emprendedor de buscar un reconocimiento e involucra en este proceso la necesidad de aprobación. Con base en la teoría, el individuo se orienta a emprender motivado por un rol aprendido y la obtención de reconocimiento social.

Teoría de la organización incubadora:
Los autores Ritchie, Eversley y Gribb (1982) propusieron que los individuos que se contratan para laborar encuentran en ese medio el ambiente más adecuado para convertirse en potenciales emprendedores. Desde este punto de vista la pequeña organización que sirvió de fuente de trabajo a los emprendedores se convierte en una incubadora potencial al influir en los individuos para que estos emprendan nuevos negocios similares. Lo anterior sucede ya que en una empresa pequeña el empleado se expone a un suceso detonante al convivir en un entorno de negocio que le ofrece posibilidades de aplicar sus habilidades en una forma más amplia de lo que podría suceder en una empresa grande. Con base en la teoría, el individuo posee experiencia en un negocio y se motiva a realizar réplica del mismo.

Teoría del capital de trabajo:
Relacionada con el trabajo y el desempleo como motivador del emprendimiento, las principales aportaciones a la teoría del capital la han realizado Solow (1956), Schultz (1960), Becker (1964) y Mincer (1958). La teoría se fundamenta en la idea de que los individuos que buscan empleo poseen diferentes cualidades. Cada empleado tiene cualidades innatas diferentes y se ha expuesto durante distinto tiempo a cultivar sus cualidades de trabajo, dado lo anterior, el trabajador decidirá la cantidad y calidad de trabajo ofrecido. Con base en la teoría, el individuo que posee cualidades o destrezas mayores que otros buscará un sueldo mayor y al no obtenerlo, lo puede reponer emprendiendo.

Teoría de los trabajadores externos e internos:
Los autores Lindbeck y Snower (1986), Solow (1985) mencionan en sus aportaciones a la teoría de los trabajo internos y externos. La teoría explica la existencia de dos tipos de trabajadores. Los trabajadores internos; que destacan por haber adquirido conocimiento y experiencias en el trabajo que la empresa les debe valorar y por lo mismo se sienten protegidos. Los trabajadores externos; que carecen de empleo y se encuentran por lo tanto desprotegidos. En este modelo las empresas se sienten desmotivadas para contratar empleados externos por un sueldo menor, pero carentes de las habilidades, experiencias y capacidades requeridas que el empleado interno ha generado en la organización con el paso el tiempo. Con base en la teoría, el individuo que posee cualidades o destrezas mayores es retenido en la empresa con un mayor sueldo, al no ser contratado el trabajador externo busca oportunidades de autoempleo.

Teoría del crecimiento endógeno:
Para Arrow (1962) las empresas podrían utilizar el nivel de educación del empleado como un sustituto de la productividad previsible y como un instrumento de selección de empleados para diferentes puestos requeridos. A este modelo se le denomina modelo de selección de Arrow. El autor agrega que existe la posibilidad de que las empresas utilicen mano de obra para realizar más de un tipo de tareas. Si la realización de algunas tareas exige del trabajador más capacidad que otras, sería ineficiente que las empresas utilizaran trabajadores con mayor preparación en puestos de trabajo menos exigentes y trabajadores menos capacitados en ocupaciones más exigentes. Con base en la teoría el individuo, que posee cualidades o destrezas mayores es retenido en la empresa con un mayor sueldo, al no ser contratado el trabajador externo busca oportunidades de autoempleo.

En la misma idea, los autores Quintana (2001) y Pinillos (2001) mencionan la existencia de los siguientes factores motivantes del emprendimiento que influyen en el éxito empresarial: aspectos demográficos e intrínsecos del emprendedor como; la edad, el estado civil, el nivel de educación, la experiencia laboral, los antecedentes familiares en la creación de empresas: aspectos extrínsecos al emprendedor como; marco ambiental, redes de soporte social: factores adicionales como; las actitudes de tipo profesional del emprendedor y la experiencia acumulada con anterioridad al emprendimiento**.**

Para autores como Conde (2003) la aspiración que motiva a los individuos a emprender negocios se inicia con la idea de buscar y encontrar mejores oportunidades de negocio y la obtención y generación de un mejor ingreso. En cambio, Leucona (2009) se inclina a que la existencia de proveedores disponibles como fuente de financiamiento motiva la existencia de negocios. Para el autor los proveedores son en muchas ocasiones la principal fuente de fondos para el microempresario que inicia su negocio.

Para el caso específico de México, los autores Peña, Ríos y Salazar (2012) se inclinan más en diferenciar que no todos los micronegocios son iguales, ya que las razones que motivaron el iniciar dichos micronegocios son diferentes y esto depende de las oportunidades que se le presentan al emprendedor y se relacionan con la búsqueda del autoempleo y poseer independencia. Para los autores las perspectivas de crecimiento de este tipo de negocios son muy limitadas por la inversión baja en capital tangible como; infraestructura, maquinaria, herramientas, etc.**,** a la mayoría de los microempresarios no les interesa el apoyo económico de instituciones financieras.

Adicionalmente, Peña et al, (2012) señalan que muchos emprendedores que se involucran en la creación de un micronegocio fueron motivados por no haber encontrado un empleo en el que pudieran obtener un salario fijo adecuado a sus necesidades, porque en algunos otros casos fueron desocupados de los empleos que tenían antes de ser emprendedores, o simplemente porque su condición familiar no les permitió en un momento aceptar un trabajo de tiempo completo y requerían de un horario flexible que se los podría ofrecer un micronegocio. Por otro lado, Alvarado, Ortiz y Morales (2018) sostiene que a medida que los propietarios de micronegocios mexicanos no cuentan con una educación superior, el impacto de crear o emprender un micronegocio es menor.

Al no contar con un grado de escolaridad de licenciatura, maestría y doctorado, la probabilidad de emprender un micronegocio disminuye.

Datos

Para poder determinar los factores que inciden en la creación de un micronegocio se utilizó la ENAMIN correspondiente al año 2012[1]. La encuesta es aplicada y publicada por el INEGI y contiene información detallada sobre las distintas características de los dueños de los micronegocios en México. Para el año 2012 la población de estudio de INEGI se representó por una muestra nacional de 27,666 dueños de micronegocios distribuidos en el país. En la presente investigación se utilizaron únicamente los casos correspondientes a los 7 estados que conforman el sureste de país (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán) siendo un total de 6,043 microempresarios ubicados en esa área de estudio. De la ENAMIN 2012 se obtuvo información del microempresario[2] respecto a datos demográficos, de las razones por la que inició el micronegocio que posee, y la expectativa que tiene de continuar con el negocio o no, etc.

Método

Relacionado el tema de la presente investigación con otros estudios realizados en México, como los de Alvarado, Dávila y Vázquez (2018) y Alvarado, Ortiz y Morales (2018), se consideró la utilización del modelo de elección discreta binaria (Logit) como método de análisis estadístico. Aplicando el modelo, las alternativas que el microempresario elige son: $Y_i=1$, si el microempresario planea continuar con el micronegocio en el año siguiente al periodo de estudio; $Y_i = 0$, si no continua con la operación de su micronegocio. Asimismo, cada uno de los atributos explicativos de las probabilidades de elección se han incorporado en términos de un conjunto de variables dummies que toman valor de uno si el atributo en cuestión toma una modalidad determinada y de cero en otro caso (Martínez, 2008). La regresión logística resulta útil para casos en los que se desea predecir la ausencia o presencia de características o resultados para los valores de un conjunto de predictores. Además, los coeficientes de las betas obtenidas de la regresión logística pueden ser utilizados para estimar los odds ratio o Exp(B) de cada variable independiente del modelo. Posterior a la obtención de la base de datos del INEGI, se procedió a concatenar y depurar en forma completa sus valores con el propósito de eliminar los casos perdidos que no cumplían con el llenado completo de información. Una vez depurada la base de datos, se realizaron los análisis respectivos según el método propuesto.

[1] La ENAMIN es resultado del trabajo conjunto de la STPS y el INEGI. Se tiene información disponible para 1992, 1994, 1996, 1998, 2002, 2008, 2010 y 2012. En el presente estudio se decide trabajar con el año más reciente debido a que este último se encuentra consolidado y actualizado en la información sobre los micronegocios de las zonas urbanas y rurales de México. Es importante mencionar que esta encuesta está diseñada para garantizar su representatividad a nivel nacional.

[2] La ENAMIN denomina microempresario aquella persona o dueña de un micronegocio que está conformado u ocupa de una a seis personas incluyendo al dueño y hasta de 15 si se trata de empresas en el sector manufacturero.

Variables de estudio

Para conocer los motivos que influyen en emprender micronegocio en México y la relación con la probabilidad de perdurabilidad (continuidad) de operación del negocio en el sureste de México, se asigna a la expectativa del microempresario de continuar o no con su negocio como la variable dependiente [CONTINUAR] con dos respuestas [Continua: 1 = si, 0 = no]. Las variables independientes corresponden a tres factores demográficos y doce motivos que influyen para crear una microempresa considerando los cuestionamientos que utiliza la ENAMIN 2012: la edad del microempresario en años [EDAD], género [GENERO: 1 = Hombre, 0 = no], escolaridad total en años [ESCOLARIDAD_TOTAL], [TRADICION_FAMILIAR: 1 = Si el micronegocio que tiene es por tradición familiar, o no = 0], [COMPLEM_ING_FAM: 1 = Si el micronegocio que tiene es para complementar el ingreso familiar, o no = 0], mejora del ingreso [MEJORAR_ING: 1= Si el micronegocio es para mejorar el ingreso familiar, o no = 0], tenía dinero y encontró una oportunidad de negocios [ENCONTRO_OP: 1= Se encontró una oportunidad de negocio por eso se decide emprender, o no = 0], profesión [EJERCER_PROF: 1= Si el micronegocio se emprende para ejercer su oficio o carrera, o no = 0], única opción [UNICA_MANERA: 1 = Si al emprender este micronegocio fue la única manera que tuvo para obtener un ingreso, o no = 0], experiencia [SIN_EXPER: 1 = Al no tener experiencia requerida para un empleo decide emprender el micronegocio, o no = 0], alto nivel de escolaridad [SOBRECAPACITADO: 1 = Por estar sobrecapacitado para un empleo no le dieron el trabajo y decide emprender el micronegocio, o no = 0], empleos mal pagados [MAL_PAGADO: 1 = Si los empleos que encontró estaban mal pagados, o no = 0], horarios flexibles [HORARIO_FLEX: 1 = Por requerir un horario flexible emprende el micronegocio, o no = 0], no había empleo [SINOP_EMPLEO: 1 = Al no haber oportunidad de empleo decide emprender el micronegocio, o no = 0], sin escolaridad [SIN_ESCOL: 1 = Al no tener empleo por su baja escolaridad, o no = 0].

Resultados descriptivos

En la tabla 1 se muestran las frecuencias y porcentajes de los micropropietarios por grupos de edad y que continúan con su negocio en la región sureste de México. Se puede observar que los adultos en el rango de 29 a 58 años representan el segmento con mayor continuidad.

Tabla 1. Proporción de empresarios por grupos de edad que optan por continuar en la región sureste de México

(Sí continuar)			Rango de edad							Observaciones
Estados del sureste de México			Menos de 18 años	De 18 a 28 años	De 29 a 38 años	De 39 a 48 años	De 49 a 58 años	De 59 a 68 años	69 o más años	Total
Campeche	H	N	1	38	74	112	79	45	28	377
		%	0.3	10.1	19.6	29.7	21	11.9	7.4	100
	M	N	2	48	115	132	100	50	24	471
		%	0.4	10.2	24.4	28	21.2	10.6	5.1	100
Chiapas	H	N	5	43	78	113	71	49	5	364
		%	1.4	11.8	21.4	31	19.5	13.5	1.4	100
	M	N	0	56	115	139	100	49	19	478
		%	0	11.7	24.1	29.1	20.9	10.3	4	100
Oaxaca	H	N	0	42	100	118	106	43	26	435
		%	0	9.7	23	27.1	24.4	9.9	6	100
	M	N	2	66	182	170	155	86	40	701
		%	0.3	9.4	26	24.3	22.1	12.3	5.7	100
Quintana Roo	H	N	1	42	67	102	68	29	19	328
		%	0.3	12.8	20.4	31.1	20.7	8.8	5.8	100
	M	N	4	45	70	97	72	22	11	321
		%	1.2	14	21.8	30.2	22.4	6.9	3.4	100
Tabasco	H	N	2	30	76	98	70	37	12	325
		%	0.6	9.2	23.4	30.2	21.5	11.4	3.7	100
	M	N	2	36	80	102	58	38	15	331
		%	0.6	10.9	24.2	30.8	17.5	11.5	4.5	100
Veracruz	H	N	2	27	55	94	65	49	23	315
		%	0.6	8.6	17.5	29.8	20.6	15.6	7.3	100
	M	N	1	41	88	113	101	54	21	419
		%	0.2	9.8	21	27	24.1	12.9	5	100
Yucatán	H	N	2	32	91	95	85	64	39	408
		%	0.5	7.8	22.3	23.3	20.8	15.7	9.6	100
	M	N	6	57	129	133	91	47	17	480
		%	1.3	11.9	26.9	27.7	19	9.8	3.5	100
Total	H	N	13	254	541	732	544	316	152	2552
		%	0.5	10	21.2	28.7	21.3	12.4	6	100
	M	N	17	349	779	886	677	346	147	3201
		%	0.5	10.9	24.3	27.7	21.1	10.8	4.6	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INEGI en la ENAMIN, 2012

En la tabla 2 se presentan las frecuencias y porcentajes de microempresarios que continúan o no para cada uno de los 7 estados que conforman la región sureste del país. En la tabla se aprecia que a pesar de las difíciles condiciones y distintas problemáticas que aquejan a los propietarios en los distintos estados la gran mayoría (95.2%) tiene como expectativa a corto plazo continuar con la operación de su micronegocio, el resto de los empresarios (4.8%) tiene la expectativa de no continuar con su negocio. El estado de Oaxaca tiene mayor porcentaje de observaciones relacionadas con la continuidad (18.8%) y en contraparte Quintana Roo tiene la menor incidencia (10.7%). Tomando en cuenta el número de observaciones de la muestra 5,753 microempresarios optan por continuar con la operación de su negocio y 290 deciden no continuar.

Tabla 2. Proporción de microempresarios que continúan o no en cada uno de los estados del sureste de México

Estados del sureste del país	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla
Campeche	848	14.0%	45	.7%	893	14.8%
Chiapas	842	13.9%	20	.3%	862	14.3%
Oaxaca	1136	18.8%	61	1.0%	1197	19.8%
Quintana Roo	649	10.7%	59	1.0%	708	11.7%
Tabasco	656	10.9%	35	.6%	691	11.4%
Veracruz	734	12.1%	32	.5%	766	12.7%
Yucatán	888	14.7%	38	.6%	926	15.3%
Total	5753	95.2%	290	4.8%	6043	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INEGI en la ENAMIN, 2012

En la tabla 3 se muestran las distintas razones que motivaron a crear el micronegocio a los propietarios con expectativa de continuar en el sureste de México. En específico el estado de Oaxaca destaca por tener el mayor porcentaje de propietarios que iniciaron su micronegocio por vocación familiar (26.3%), seguido por el estado de Campeche (18.8%), Chiapas y Quintana Roo destacan ambos por tener menor vocación de crear negocios por tradición familiar (8.8%) cada uno. En Yucatán dominan los microempresarios que emprenden motivados para complementar el ingreso familiar (19.6%). En el estado de Oaxaca se tiene el mayor porcentaje de emprendimientos para mejorar el ingreso (23.8%). En Quintana Roo se presentan las mayores oportunidades de negocio de la región (16.6%). En el estado de Oaxaca se tiene una mayor incidencia de emprendimientos para ejercer un oficio (17.2%). El emprendimiento por ser la única manera de obtener un ingreso se presenta con mayor porcentaje en Oaxaca (29.9%). Los motivos; no tener experiencia para un empleo, no tener escolaridad para un empleo, emprender por estar

sobrecapacitado para un empleo, y emprender por encontrar empleos mal pagados, tienen poca

incidencia de observación. Campeche destaca por los mayores emprendimientos creados para obtener un horario flexible (19.8%). Yucatán muestra los mayores emprendimientos motivados por no encontrar un empleo y por lo tanto emprende (19.7%). En orden de importancia los principales motivos que obtuvieron más observaciones en los estados del sureste de México son: complementar el ingreso familiar, mejorar el ingreso, única manera para obtener un ingreso, ejercer un oficio o carrera, tradición familiar y encontrar una oportunidad de negocio.

Tabla 3. Motivos que tienen para crear micronegocios las personas con expectativa de continuar en la región sureste de México

(Sí continuar)	Estado del sureste de México														
	Campeche		Chiapas		Oaxaca		Q. Roo		Tabasco		Veracruz		Yucatán		Total
Motivo por el cual inició el micronegocio	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**
Por tradición familiar o lo heredó	58	18.8	27	8.8	81	26.3	27	8.8	29	9.4	36	11.7	50	16.2	308
Para complementar el ingreso familiar	280	15.7	296	16.6	284	15.9	168	9.4	190	10.7	216	12.1	350	19.6	1784
Para mejorar el ingreso	159	13.9	234	20.4	273	23.8	118	10.3	100	8.7	145	12.6	119	10.4	1148
Tenía dinero y encontró una buena oportunidad	39	13.2	46	15.5	34	11.5	49	16.6	44	14.9	39	13.2	45	15.2	296
Para ejercer su oficio, carrera o profesión	101	15.0	106	15.7	116	17.2	74	11.0	81	12.0	102	15.1	94	13.9	674
Fue la única manera que tuvo para obtener ingreso	59	8.6	54	7.8	206	29.9	89	12.9	112	16.3	82	11.9	86	12.5	688
No tenía experiencia requerida para un empleo	2	28.6	0	0.0	2	28.6	1	14.3	1	14.3	1	14.3	0	0.0	7
No tenía escolaridad requerida para un empleo	7	25.9	1	3.7	2	7.4	4	14.8	3	11.1	8	29.6	2	7.4	27
Estaba sobre capacitado	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2
Los empleos que encontró estaban mal pagados	4	11.4	4	11.4	5	14.3	5	14.3	4	11.4	9	25.7	4	11.4	35
Requería un horario flexible	21	19.8	7	6.6	15	14.2	23	21.7	11	10.4	12	11.3	17	16.0	106
No había oportunidades de empleo	34	17.6	28	14.5	20	10.4	19	9.8	28	14.5	26	13.5	38	19.7	193
Otra razón	83	17.1	39	8.0	98	20.2	72	14.8	53	10.9	58	12.0	82	16.9	485
Total	848	14.7	842	14.6	1136	19.7	649	11.3	656	11.4	734	12.8	888	15.4	5753

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INEGI en la ENAMIN, 2012

Resultados explicativos

En el análisis estadístico de la presente investigación se utilizó el paquete estadístico STATA. Se realizó la regresión logística binaria, tomando como variable dependiente CONTINUAR y 15 variables independientes, de las cuales cuatro resultaron con mayor frecuencia de apariciones en las regresiones logísticas las variables: EDAD, TRADICION_FAMILIAR, UNICA_MANERA de obtener un ingreso y ESCOLARIDAD_TOTAL tomando como criterio de selección que las variables contarán con p-valor menor o igual a 0.05. Según los resultados las cuatro variables independientes mencionadas explican una relación con la variable dependiente CONTINUAR con la operación del micronegocio. Analizando los resultados obtenidos de la región sureste de México que comprende los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán, correspondientes al p-valor y a los signos de los coeficientes obtenidos destaca la existencia de una relación positiva de las variables independientes EDAD y TRADICION_FAMILIAR con la variable dependiste CONTINUAR con el negocio (véase tabla 4). Para la misma región los resultados también muestran la existencia de una relación negativa de las variables independientes UNICA_MANERA de obtener un ingreso y ESCOLARIDAD_TOTAL (véase tabla 4).

En específico para la variable EDAD al ser una variable continua (véase tabla 4) con un valor de coeficiente (B) de 0.054, indica la existencia de una relación positiva con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio en el sureste del país. En la regresión logística se tomó como EDAD = edad del propietario del negocio en años. El Exp(B) o el también llamado odds ratio de la variable EDAD reporta que, si se aumenta la edad de los microempresarios en una unidad y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes, los odds de continuar con el negocio (probabilidad de sí-continuar sobre probabilidad de no-continuar) aumentan 1,055 veces.

Para el caso de la variable TRADICION_FAMILIAR (véase tabla 4) al resultar con un valor de coeficiente (B) de 0.895, indica la existencia de una relación positiva con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio en el sureste del país. En la regresión logística se tomó a la TRADICION_FAMILIAR = 1 si el microempresario creó el negocio por tradición familiar, o no = 0. El Exp(B) o el también llamado odds ratio de la variable TRADICION_FAMILIAR reporta que el microempresario que emprendió motivado por la tradición familiar tendría una probabilidad 2.448 veces mayor de continuar con el negocio (Y=1). Los microempresarios que emprendieron negocios de origen familiar tienen una mayor probabilidad de continuar con el negocio.

En relación a la variable UNICA_MANERA de obtener un ingreso (véase tabla 4) al resultar con un valor de coeficiente (B) de -0.459, indica la existencia de una relación negativa con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio en el sureste del país. En la regresión logística se tomó a la variable UNICA_MANERA = 1 si al

emprender este micronegocio fue la única manera que tuvo para obtener un ingreso, y si no = 0. El signo negativo en la beta de la variable independiente UNICA_MANERA, obliga a calcular el Exp (B) inverso de dicha variable, la cual se calcula: (1/0.631) = 1.584 (véase tabla 4). Dado la conducta negativa del coeficiente (B) de la variable se puede decir que el motivo de iniciar el negocio como única manera de obtener un ingreso incrementan la probabilidad de no continuar con el negocio en 1.584 veces.

En específico para la variable ESCOLARIDAD_TOTAL al ser una variable continua (véase tabla 4) al resultar con un valor de coeficiente (B) de -0.057, indica también la existencia de una relación negativa con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio en el sureste del país. En la regresión logística se tomó a la variable ESCOLARIDAD_TOTAL = años promedio de la duración del grado de estudio máximo reportado por el propietario. El signo negativo en la beta de la variable independiente ESCOLARIDAD_TOTAL, obliga a calcular el Exp(B) inverso de dicha variable se calcula: (1/0.944) = 1.059 (véase tabla 4). Dado lo anterior si se aumenta la escolaridad en una unidad y todas las variables del modelo permanecen constantes, los odds de no continuar con el negocio (probabilidad de sí-continuar sobre probabilidad de no-continuar) aumentan en 1.059 veces.

En la tabla 4 se pueden observar el resultado de los coeficientes (B) y los odds ratio de cada una de las variables que explican la CONTINUIDAD en la región sureste de México. Al observar el comportamiento de las cuatro variables independientes significativas con p-valor menor o igual a 0.05 y los Exp(B) de cada una se aprecia que la variable TRADICION_FAMILIAR es la más explicativa de todas, el Exp(B) obtenido de dicha variable es de 2.448.

Tabla 4. Tabla de betas de la variable significativa con su odds ratio

Variables significativas	Coeficientes (B)	Exp(B)	Exp(B) Inverso
EDAD	0.054	1.055	------
TRADICION_FAMILIAR	0.895	2.448	------
UNICA_MANERA DE INGRESO	-0.459	0.631	1.584
ESCOLARIDAD_TOTAL	-0.057	0.944	1.059

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INEGI en la ENAMIN, 2012

Conclusiones

Con base en la información obtenida de los micronegocios en la región sureste de México en el período del año 2012, y con un enfoque descriptivo y análisis explicativo se concluye lo siguiente en el presente estudio:

i) Más del noventa y cinco por ciento de los microempresarios de la región sureste del país tienen la expectativa de continuar con su negocio en un futuro cercano,

ii) Más del setenta por ciento de los microempresarios que desean continuar se concentran en los rangos de edad de 29 a los 58 años.

iii) El cincuenta y cinco porciento de los micronegocios en el sureste del país son dirigidos por mujeres.

iv) El estado de Oaxaca destaca por tener el mayor número de emprendimientos dirigidos por mujeres.

v) De los emprendimientos realizados por tradición familiar en el sureste, Oaxaca abarca más de una cuarta parte del total.

vi) Casi el veinte por ciento de los empresarios que emprenden en el sureste por "complementar el ingreso familiar" pertenecen al estado de Yucatán

vii) Más del veintitrés porciento de los emprendimientos motivados por "mejorar ingresos" en el sureste pertenecen al estado de Oaxaca.

viii) El estado de Quintana Roo presenta los mayores emprendimientos en el sureste del país por el motivo "encontrar oportunidades de negocio".

ix) El estado de Oaxaca tiene una mayor incidencia de emprendimientos en el sureste del país por el motivo "ejercer un oficio".

x) Casi un treinta porciento de los emprendimientos en el sureste que son creados por el motivo "única manera de obtener un ingreso" pertenecen al estado de Oaxaca.

xi) Casi el veinte porciento de los emprendimientos en el sureste que son creados por el motivo "obtener un horario flexible" pertenecen al estado de Campeche.

xii) Casi el veinte por ciento de los emprendimientos en el sureste realizados por el motivo "no encontrar un empleo" corresponden al estado de Yucatán.
xiii) Se comprueba la hipótesis inicial respecto a que el motivo "tradición familiar" es significativo en la perpetuidad de los micronegocios en el sureste de México.

xiv) De las cuatro variables independientes significativas la "tradición familiar" es la variable con mayor coeficiente para explicar la continuidad de los microempresarios del sureste.

xv) Los propietarios que iniciaron el negocio por el motivo "tradición familiar" incrementan la probabilidad de la expectativa de continuar con el negocio.

xvi) Al aumentar en una unidad la "edad del propietario" y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes se incrementa la probabilidad de la expectativa de continuar con la operación del negocio.

xvii) Los propietarios que iniciaron el negocio por el motivo de tener una "única manera de obtener un ingreso" incrementan la probabilidad de la expectativa de no continuar con el negocio.

xviii) Finalmente, al aumentar en una unidad la "escolaridad del propietario" y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes, aumenta la probabilidad de la expectativa de no continuar con el negocio.

Bibliografía

Ajzen, I. (2012). The theory of planned behavior. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), Handbook of theories of social psychology (pp. 438-459). Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd.

Alvarado, E., Ortiz, J., & Morales, D. (2018). Factores que influyen en el emprendimiento de un micronegocio familiar en México. Revista de Economía del Rosario, (21), 153–180. doi:org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economía/a.6816

Alvarado, E., Dávila, M. y M. Vázquez. (2018). Factors that influence the continuity and survival of a micro-business in Mexico. Contaduría y Administración, 63(4), 1-20. http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1281

Álvarez H., & Valencia L. (2008). Un análisis de los factores sociodemográficos determinantes en la creación de empresas en el marco de la interculturalidad. Revista de Economía Mundial, (18), 341–353. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/28216920_Un_analisis_de_los_factores_sociodemograficos_determinantes_en_la_creacion_de_empresas_en_el_marco_de_la_interculturalidad

Arrow, K, (1962). The economic implications of learning by doing. Review of Economic Studies, 29(3), 155–173. Obtenido de http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/3_20140520031728_46.%20The_Economic_Implications_of_Learning_by_Doing.pdf

Azariadis, C. (1975). Implicit contract and underemployment equilibria. Journal of Political Economy, 83 (6), 1183–1202. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/24107636_Implicit_Contracts_and_Underemployment_Equilibria

Bailey, M. (1974). Wages and employment under uncertain demand. Journal of Labor Economics, (41), 37–50. doi:org/10.2307/2296397

Becker, G. (1964). Human capital. New York: Columbia University Press.

Conde, C. (2003). Fuentes de financiamiento para la microempresa en México. Portes, Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacifico, (3), 61–85. Obtenido de http://www.portesasiapacifico.com.mx/revistas/epocaii/numero5/4.pdf

ENAMIN (2012). Encuesta de micronegocios 2012. Recuperado de http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/modulos/enamin/2012/default.html

INEGI. (2012). Encuesta nacional de micronegocios 2012. Disponible en: http://www.beta.inegi.org.mx/programas/enamin/2012/.

INEGI. (2014). Censos económicos 2014. Recuperado https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/

INEGI. (2014). Esperanza de vida de los negocios en México. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/

INEGI. (2015). Esperanza de vida de los negocios en México. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/

Leucona, R. (2009). El financiamiento de las pymes en México: La experiencia reciente. Revista Economía UNAM., 6 (17), 69–91. Obtenido de http://www.revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/2975

Lindbeck A., & Snower D. (1986). Cooperation, harassment and involuntary unemployment. Stockholm: Institute for International Studies, University of Stockholm.

Martínez, E. (2008). Logit model como modelo de elección discreta: origen y evolución. Anuario Jurídico y Económico Escurialense, (41), 470–483. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2652092

McConnell, C., & Brue, S. (2007). Economía laboral. Madrid: McGraw-Hill

Mincer, J. (1958) Investment in human capital and personal income distribution. Journal of Political Economy, 66(4), 281-302.

Peña, P., Ríos, I., & Salazar, S. (2012). Los micronegocios en México: Razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento. Revista Estudios Económicos CNBV, (1), 75–94. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

Pinillos, M. (2001). Factores coadyuvantes para la creación de empresas en la comunidad de Madrid. Revista Papeles de Economía Española, 89 (90),343–363. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=65523

Quintana, C. (2001). Dimensiones del éxito de las empresas emprendedoras. Revista Economía UNAM., 6 (17), 69–91. Obtenido de Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 7 (2), 139–158.

Ritchie, J., Eversley, J. & Gibb, A. (1982). Aspirations and motivations of would-be entrepreneurs. Gower, England: Small Business Research

Schultz T. (1960). Capital formation by education. The Journal of Political Economy, 68(6), 571–583. doi.org/10.1086/258393

Shapero, A. (1985). The entrepreneurial event. Ohio, EUA: College of Administrative Science, Ohio State University.

Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. Quarterly Journal of Economics, 70(1), 65–94. Obtenido de http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf

Solow, R. (1985). Economic history and economics. American Economic Review,75(2), 328-331. Obtenido de https://www.jstor.org/stable/1805620?origin=JSTOR-pdf&seq=1#page_scan_tab_contents

Vroom, V. (1964). Work and motivation. New York: John Wiley and Sons

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Comportamiento del crecimiento en la economía mexicana, 1980-2018

Juan Manuel Álvarez Camarillo[1], Esther Figueroa Hernández[2]

[1]Exalumno de la licenciatura en Economía, Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango S/N Fracc. El Tejocote, Texcoco, Edo. de México. C.P. 56259. E-mail: juanma.alvcam@gmail.com
[2]Profesora-investigadora, Licenciatura en Economía, Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango S/N Fracc. El Tejocote, Texcoco, Edo. de México. C.P. 56259. E-mail: esfigue_3@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo del trabajo consistió en analizar la relación de las principales variables macroeconómicas: Inversión Extranjera Directa, exportación petrolera, inflación entre otras, en el comportamiento del PIB y las Remesas en el periodo de 1980-2018. Se elaboraron dos modelos de regresión lineal múltiple, estimados con mínimos cuadrados ordinarios con el paquete estadístico SAS. Los resultados obtenidos indicaron que estos dos modelos fueron altamente significativos, en donde el análisis de cada una de las variables del estudio se consideró, *ceteris paribus:* Se encontró que la variable más significativa en las dos ecuaciones PIB_t y las remesas fue el salario. Las variables Inversión Extranjera Directa, remesas y salario se relacionaron directamente con el PIB y las que tuvieron una relación inversa fueron el desempleo, la inflación y la tasa de interés.

Palabras clave: México, Crecimiento económico, Remesas, Inversión Extranjera Directa, Salario

Abstract: The objective of the work was to analyze the relationship of the main macroeconomic variables: Foreign Direct Investment, oil exports, inflation, among others, in the behavior of the Gross Domestic Product and Remittances in the period of 1980-2018. Two multiple linear regression models were developed, estimated with ordinary least squares with the SAS statistical package. The results obtained indicated that these two models were highly significant, where the analysis of each of the variables of the study was considered, *ceteris paribus*: It was found that the most significant variable in the two equations Gross Domestic Product and remittances was the salary. The variables Foreign Direct Investment, remittances and salary were directly related to the Gross Domestic Product and those that had an inverse relationship were unemployment, inflation and the interest rate.

Keywords: Mexico, Economic growth, Remittances, Foreign Direct Investment, Salary

Introducción

El crecimiento económico mundial de 2017 y principios de 2018 fue mayor, ya que la actividad económica disminuyo en el segundo semestre del año pasado, a causa de factores que perjudicaron a las principales economías. China paso por una estricta regulación, necesaria para frenar la actividad de la banca paralela, así como a un aumento de las tensiones comerciales con Estados Unidos. La economía de la zona del euro perdió más impulso de lo previsto, esto por una baja en la confianza de los consumidores, las empresas y la producción automotriz alemana fue afectada por la admisión de nuevas normas sobre emisiones, para Italia su inversión se mantuvo a la baja y la demanda externa se contrajo, sobre todo en las economías emergentes de Asia (FMI, 2019).

En un panorama complicado, se prevé que América Latina y el Caribe tengan un aumento moderado del crecimiento en 2019 y 2020. Tomando en cuenta el bajo desempeño de 2018, y en particular países como Argentina, Brasil y la República Bolivariana de Venezuela, que afectaron el crecimiento en la región. Se espera que el Producto Interno Bruto (PIB) agregado aumente 1.7% en 2019 y 2.3% en 2020, frente al 1.0% estimado en 2018 (ONU, 2019).

Cuadro 1. Crecimiento económico mundial por regiones y proyecciones, 2016-2021 (%)

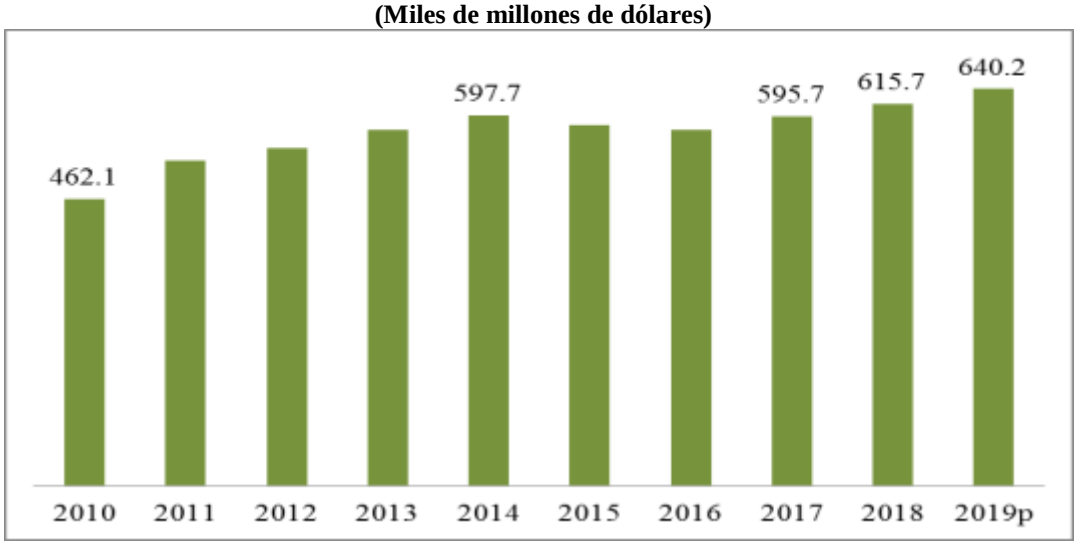
	2016	2017	2018e	2019f	2020f	2021f
Mundo	2.4	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8
Economías avanzadas	**1.7**	**2.3**	**2.2**	**2.0**	**1.6**	**1.5**
Estados Unidos	1.6	2.2	2.9	2.5	1.7	1.6
Zona Euro	**1.9**	**2.4**	**1.9**	**1.6**	**1.5**	**1.3**
Japón	0.6	1.9	0.8	0.9	0.7	0.6
Reino Unido	1.8	1.7	1.3	1.4	1.7	1.8

Nota: *e = estimaciones y *f= pronósticos.
Fuente: Elaborado con datos de Banco Mundial, 2018.

Los flujos anuales de remesas a países de ingreso bajo y de ingreso mediano alcanzaron los 529 000 millones de dólares (mdd) en 2018, lo que representó un incremento del 9.6% con respecto al año anterior (483 000 mdd). Las transferencias hacia países de ingreso alto fueron de 689 000 millones, en comparación a los 633 000 en 2017 (Banco Mundial, 2019).

Sudamérica obtuvo remesas por 18 444 mdd en 2018, obteniendo un incremento del 10.0%. El principal receptor de ingresos de esa subregión fue Colombia con 6 366 mdd, que represento el 15.8%. Los tres principales países de origen de remesas fueron Estados Unidos (47.0%), España (15.0%) y Chile (6.0%) del total (CEMLA, 2019).

Gráfica 1. Flujo mundial de remesas, 2010-2019
(Miles de millones de dólares)



Nota: *p = pronósticos.
Fuente: Elaborada con datos del Anuario de Migración y Remesas México, 2018.

En la gráfica 1, se puede observar que para 2019 se espera un mayor flujo de remesas mundiales cerca de 640.2 mmdd, debido a que en los dos últimos años ha aumentado en 2017 de 595.7 y de 615.7 miles de millones de dólares en 2018.

La volatilidad en el tipo de cambio en América Latina ha afectado principalmente a Argentina y Brasil causando una fuerte depreciación de sus monedas. Para Argentina a mediados de julio, la tasa de cambio se colocó en 27.5 pesos por dólar 36.0% superior al registrado tres meses atrás y 46.0% al del año pasado. La moneda brasileña perdió valor pese a los mejores indicadores externos**,** donde se depreció 14.0% en los últimos tres meses de 2018 (BBVA Research, 2018).

Cuadro 2. Tipo de cambio de América Latina, 2016-2019.(Dólar)

PAIS	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Argentina	15.8	17.7	28.9	32.9
Brasil	3.3	3.3	3.6	3.6
Chile	667.0	637.0	640.0	650.0
Colombia	3 010	2 991	2 880	2 900
México	20.7	18.7	18.8	18.0
Paraguay	5 718	5 515	5 700	5 811
Perú	3.4	3.2	3.3	3.3
Uruguay	28.8	28.9	32.0	34.8

Fuente: Elaborado con datos de BBVA Research, 2018.

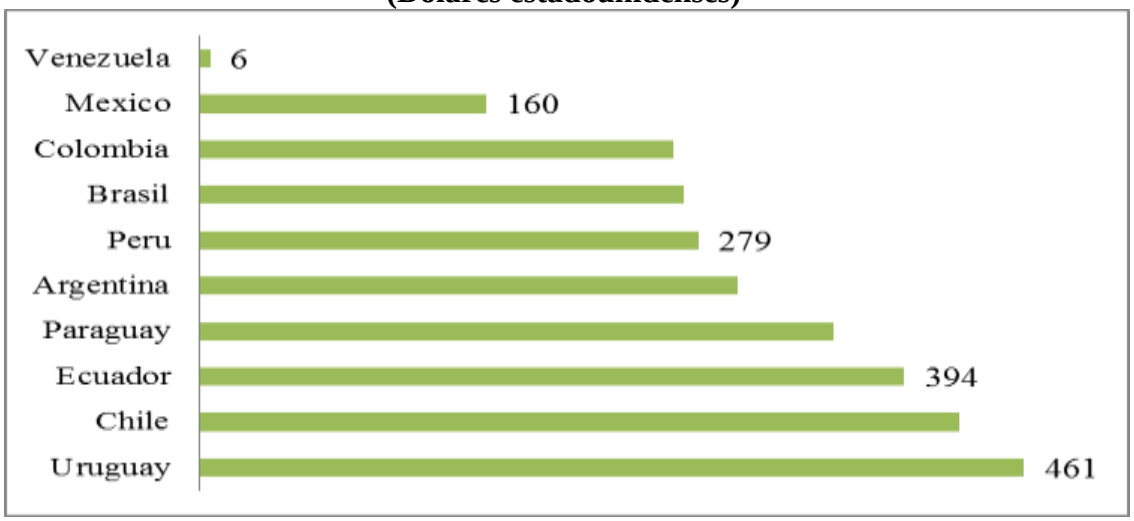
En el cuadro 2, se muestra el comportamiento del tipo de cambio en América Latina, los países con mayor tipo de cambio fueron Paraguay en primer con 5 811 seguido de Colombia (2 900) y en tercer sitio Chile (650), y en los de menor se encuentra Perú de 3.3 pesos por dólar, Brasil de 3.6, México de 18.0, Argentina de 32.9, y Uruguay de 34.8 para 2019.

En 2018 había 172 millones de personas desempleadas en el mundo, es decir a una tasa del 5.0%. El panorama actual es incierto yconsiderando los riesgos macroeconómicos que han aumentado y tuvieron un impacto negativo en el mercado de trabajo de diversos países. En general, las previsiones indican que el crecimiento de la población activa hará aumentar el número de personas desempleadas en 1 millón al año, hasta situarlo en 174 millones en 2020 (OIT, 2019).

A pesar de la ralentización del crecimiento hacia finales de 2018, las condiciones del mercado laboral mejoraron. En algunos países de la Unión Europea (UE) el desempleo fue elevado. En la actualidad, el desempleo en la zona del euro se encuentra más bajo desde 2008. Se prevé que disminuya hasta 7.7% en 2019 y de 7.3% en 2020 (Comisión Europea, 2019).

La tasa de crecimiento interanual de la remuneración por asalariado en la UE aumentó en 2.5% en el tercer trimestre de 2018, frente al 2.2% del segundo trimestre del mismo año. El crecimiento de los salarios negociados fue de 2.2% en el cuarto trimestre de 2018 frente al 2.1% observado en el tercer trimestre (Banco Central Europeo, 2019).

Gráfica 2. Salario mínimo mensual en Latinoamérica 2019
(Dólares estadounidenses)



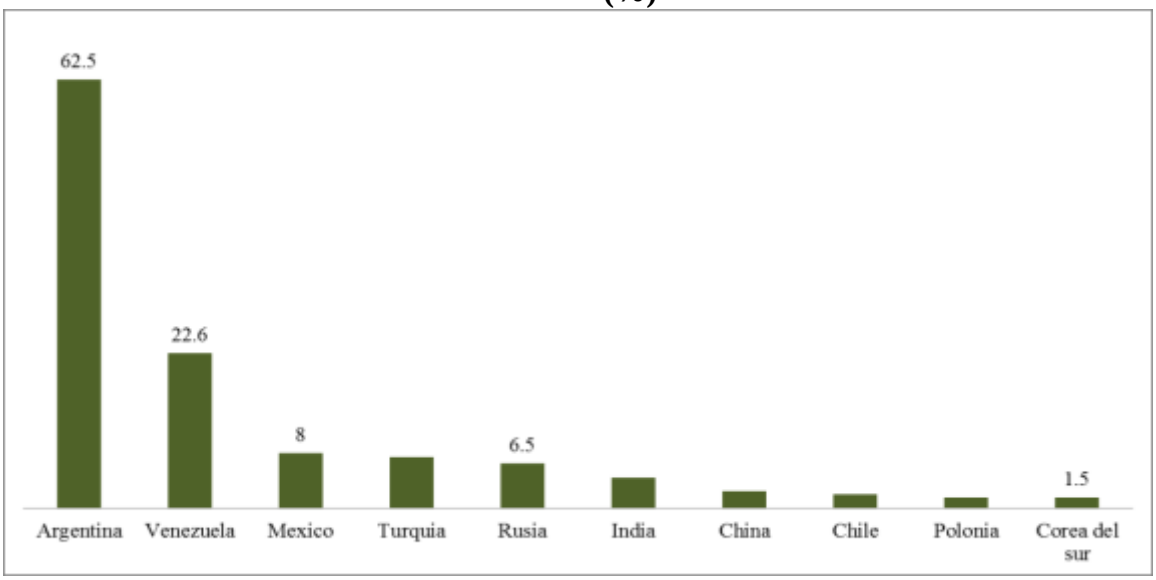
Fuente: elaborado con datos de agencias gubernamentales locales, medios de comunicación, 2019.

El país que tiene el mayor salario mínimo es Uruguay con 461 dólares, seguido de Chile con 425, y Ecuador con 395, en el caso de México es de 160 dólares (Gráfica 2).

El banco central de Chile inicio el ciclo de aumentos de tipos de interés y le seguirán otros países en 2019 debido a la retirada de los estímulos monetarios en EE. UU., y la recuperación del crecimiento. En Argentina los tipos de interés descendieron conforme bajo la inflación a principios de 2019 tras la restricción monetaria. Para el caso de México, se retomaron los recortes de tipos de interés a inicios de 2019 (BBVA Research, 2018).

La Reserva Federal de los Estados Unidos continuó con su política de retiro de los estímulos monetarios y aumentó la tasa de interés de política en marzo y en junio de 2018. La tasa aumentó 25 puntos y quedó situada entre 1.7 y 2.0% (CEPAL, 2018).

Grafica 3. Tasas de interés en las economías emergentes, 2018
(%)



Fuente: elaborado con datos de Alto Nivel, con cifras de Bancos Centrales, 2018.

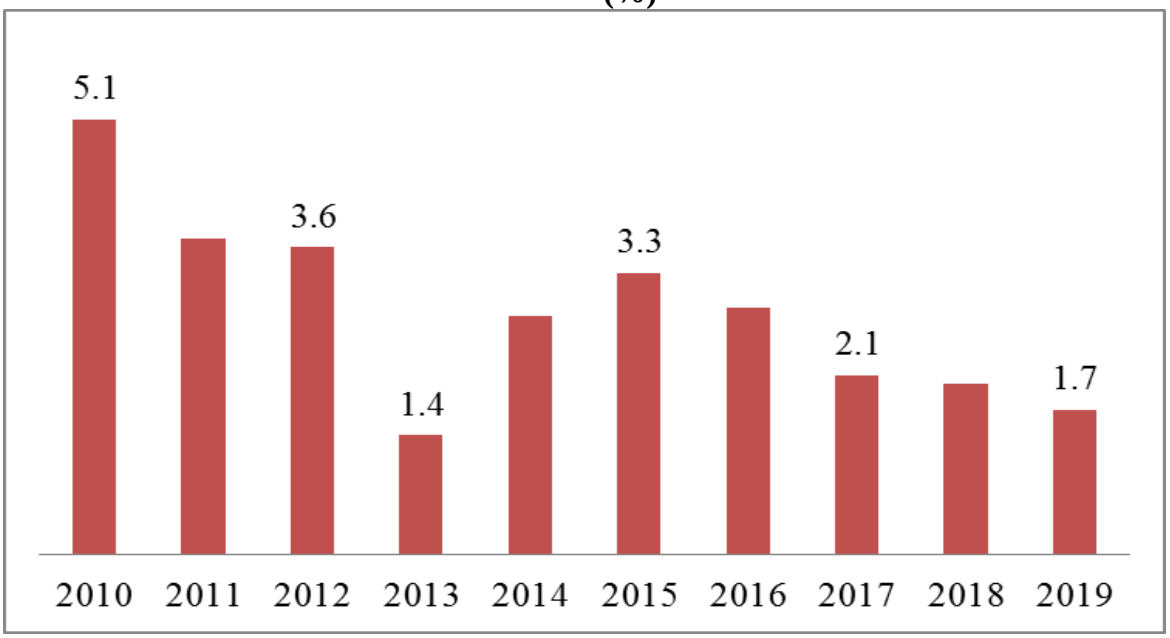
En la gráfica 3, se observa la tasa de interés en las economías emergentes, el país que tiene una mayor tasa fue Argentina con 62.5%, en segundo lugar, Venezuela (22.6%), y en tercer lugar México con 8.0%.

Panorama nacional

Durante el primer trimestre del 2019, la economía mexicana registró una contracción de 0.2% en relación con el trimestre anterior. En comparación anual, el PIB logró una variación del 0.1%, registrando un leve crecimiento económico (García, 2019).

Al igual que la economía mundial, el crecimiento de México se ha desacelerado en los últimos años, que pasaron de tener 2.3% en 2017 a 2.0% en 2018, y para 2018 se ubicó en 1.6, para 2019 se espera que el país aumente 2.0% (OECD, 2019).

Gráfica 4. Crecimiento económico de Mexico, 2010-2019
(%)

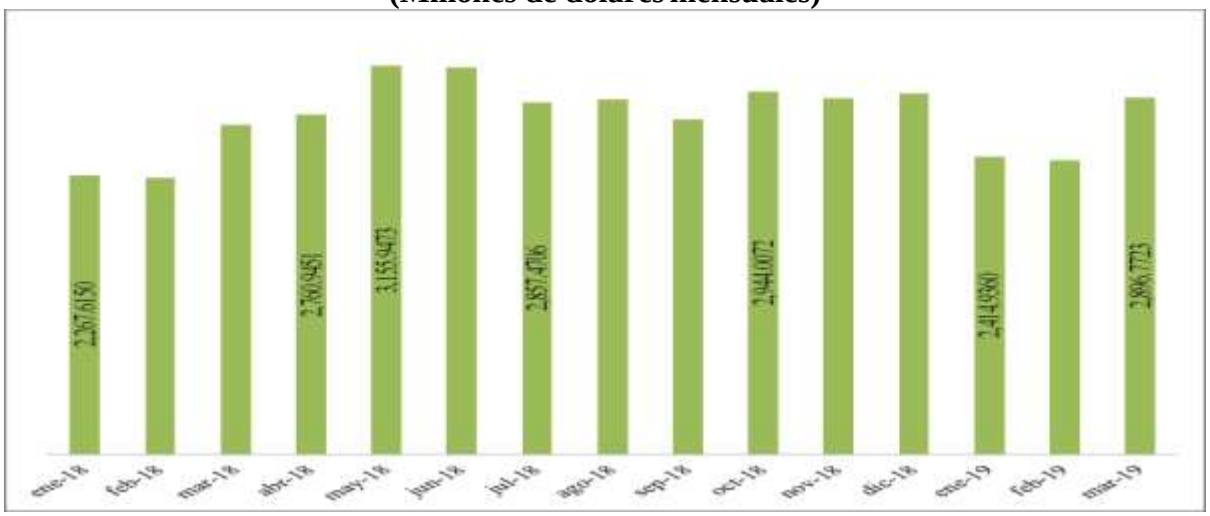


Nota: Con base en cifras oficiales, y estimación para 2019.
Fuente: Elaborado con datos de la CEPAL, 2019.

El crecimiento económico en los últimos años en México ha ido disminuyendo, como se puede observar en la gráfica 4, desde 2016 hasta llegar a 2019 donde se estima que crecerá 1.7%, y algunos especialistas indican que puede ser menor.

En enero de 2019 ingresaron al país 2 415 mdd por concepto de remesas familiares, 6.5%más que en el año pasado. Esto ocasiono un aumento en las transacciones del envió, que llegaron a 7.7 millones de operaciones, cerca de 313 dólares por cada movimiento. El buen desempeño de la actividad económica de EU es un motor que ha permitido que más mexicanos tengan empleo y recursos para poder enviar dinero a sus familiares en México (BBVA Research, 2019).

Gráfica 5. Remesas, 2018-2019
(Millones de dólares mensuales)

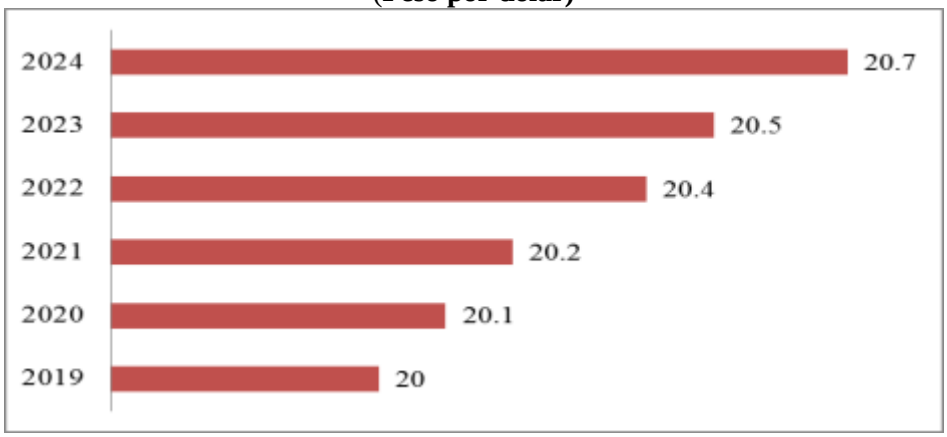


Fuente: Elaborada con datos de Banxico, 2019.

A principios de 2019, las remesas disminuyeron en 4 414.9 millones de dólares, para marzo el flujo empezó a aumentar hasta situarse en 2 896.7 mdd (Gráfica 5).

El tipo de cambio se depreció el cuarto trimestre de 2018 debido a la fortaleza del dólar, una mayor aversión al riesgo en los mercados internacionales y volatilidad en el mercado financiero local a causa del anuncio de la cancelación del Nuevo Aeropuerto Internacional de México (NAIM), la incertidumbre sobre los retos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y un contexto difícil para la economía interna (CEFP, 2019).

Gráfica 6. Tipo de cambio nominal promedio, 2019-2024
(Peso por dólar)



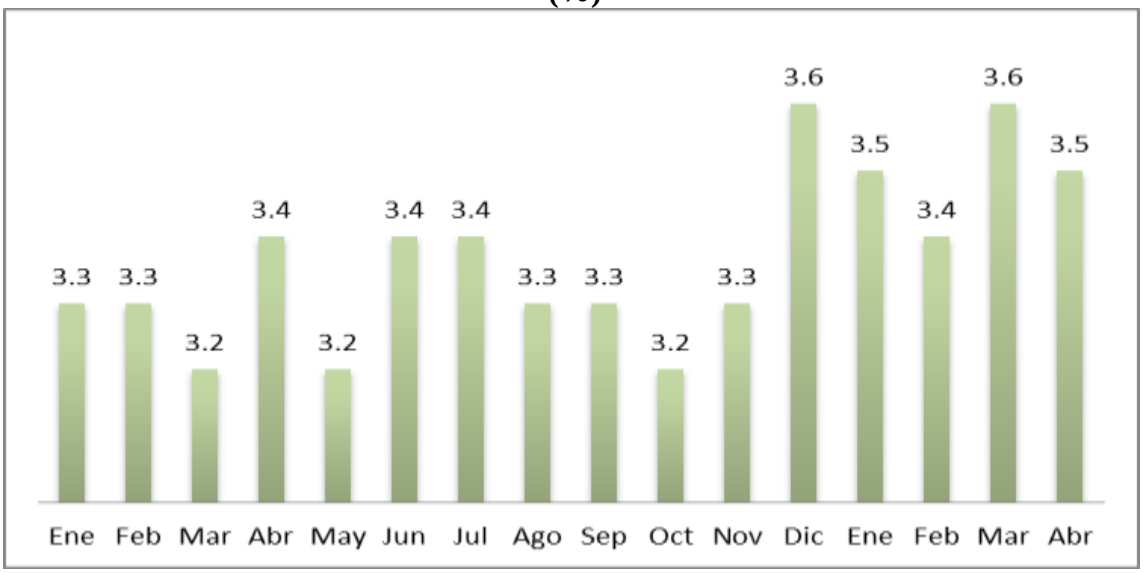
Fuente: Elaborado con datos de SHCP, FMI, Blue Chip Economic Indicators y Bloomberg, 2018.

En la gráfica 6, se observa que el pronóstico para el tipo de cambio en los últimos 5 años aumentara a 20.7 pesos por dólar para 2024.

Durante 2017 y 2018, el mercado laboral se fortaleció. La tasa de desempleo siguió disminuyendo a 4.1% en diciembre, 0.6 puntos porcentuales menos que la del año anterior (2018), siendo la más baja registrada desde 2008. Para los 2 primeros meses del 2018 se mantuvo constante en 4.1% (SHCP, 2018).

Durante marzo del 2019 se registraron 4 de cada 100 mexicanos en situación de desempleo. La Tasa de Desocupación fue de 3.6%, su nivel máximo en 28 meses. Para la población femenina fue de 3.7% mientras que para los hombres de 3.4% (García, 2019).

Gráfica 7. Tasa de desocupación serie desestacionalizada, 2018- 2019 (%)



Nota: Series calculadas por métodos econométricos a partir de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.
Fuente: elaborado con datos de INEGI, 2019.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la tasa de desocupación más alta fue en marzo de 2019 de 3.6%, mientras que en 2018 fue en promedio de 3.3% (Gráfica 7).

El salario en México tuvo un aumento de 16.2% en el centro, sur y sureste del país, y de 99.2% en la frontera norte a partir del 1 de enero de 2019, el salario mínimo general pasará de 88.36 a 102.7 pesos diarios casi todo el territorio y de 88.3 a 176.7 pesos en la frontera con Estados Unidos de manera mensual el salario mensual seria de 3 080.4 pesos (González y Martínez, 2018).

Cuadro 2. Salario mínimo general diario, 2016- 2019
(Pesos por día)

Año	General	Zona Fronteriza
2019	$102.7	$176.7
2018	$88.4	
2017	$80.04	
2016	$73.04	

Fuente: elaborado con datos de CONASAMI, 2019.

Como se observa en el cuadro 2, el salario mínimo ha aumentado en los últimos 4 años, en 2018 fue de $88.4, para el año siguiente incremento $102.7 y para la zona fronteriza $176.7 pesos diarios

Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de la Inversión Extranjera Directa, Exportación Petrolera, inflación, tipo de cambio, el desempleo, el salario mínimo y la tasa de interés en el Producto Interno Bruto y las Remesas, así como determinar las variables más significativas de los modelos planteados.

Las hipótesis establecidas fueron las siguientes: el crecimiento económico en México se relaciona directamente con las variables: remesas, Inversión Extranjera Directa, exportaciones petroleras. Para el tipo de cambio, el desempleo, y las importaciones se espera una relación inversa. Para las remesas existe una relación directa con el tipo de cambio y el PIB.

Metodología

Para llevar a cabo el trabajo se consultaron diferentes fuentes, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Banco de México (B de M o Banxico), Fondo Monetario Internacional (FMI), Centro de Estudios y Finanzas (CEFP), Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Servicio de Administración Tributaria (SAT), Secretaria de Economía (SE). Donde se obtuvo una base de datos del Producto Interno Bruto, Inversión Extranjera Directa, Exportación Petrolera, la tasa de inflación, el tipo de cambio, las remesas, la tasa de desempleo, el salario mínimo real y la tasa de interés.

Se elaboraron dos modelos de regresión lineal múltiple estimados con mínimos cuadrados ordinarios con el paquete estadístico SAS. A continuación, se presentan en su forma estructural:

$$PIB = \alpha_0 + \alpha_1 IED + \alpha_2 Xp + \alpha_3 Inf + \alpha_4 E + \alpha_5 Re + \alpha_6 Des + \alpha_7 W + \alpha_8 i + e_t \qquad (1)$$

$$Re = \beta_o + \beta_1 PIB + \beta_2 E + \beta_3 Des + \beta_4 W + \beta_5 i + V_t \quad (2)$$

Dónde:α_0 y β_o= Parámetros a estimar de los dos modelos; e_t y v_t= Términos de error en ambos modelos, PIB=Producto Interno Bruto (millones de pesos); Re=Remesas (millones de dólares); IED=Inversión Extranjera Directa (millones de dólares); Xp=Exportaciones petroleras (millones de dólares); E=Tipo de cambio ($/Dólar); INF=Tasa de Inflación (%); U=Tasa de desempleo (%); W=Salario mínimo general ($/día)y i= tasa de interés (%).

Los parámetros del modelo fueron estimados con mínimos cuadrados ordinarios utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS), se calcularán y analizarán las elasticidades del modelo.

Resultados

Los resultados obtenidos se analizaron desde el punto de vista estadístico y económico los principales parámetros obtenidos de las ecuaciones ya mencionadas

Análisis estadístico

En cada uno de los modelos, el análisis estadístico se basó en los parámetros del coeficiente de determinación (R^2), el valor de la F calculada, (Fc) el cuadrado medio del error, el valor de las t´s parciales para cada uno de los estimadores a partir del análisis de varianza dada.

Cuadro 3. Análisis de varianza del PIB_t y las R_t

variables dependientes	variables independientes										
coeficientes estructurales obtenidos para el modelo del Producto Interno Bruto (PIB)											
PIB_t	**IED**	**XP**	**INF**	**E**	**Re**	**Des**	**W**	**i**	**R^2**	**F_c**	**Prob>f**
Coeficiente	14.84251	11.51125	-4072.18	26169	0.13125	-45042	108386	-531.897	0.9923	483.15	<.0001
Tc	1.49	1.39	-1.19	0.39	0.01	-0.7	**5.75**	-0.13			
P	0.1459	0.1761	0.244	0.7011	0.9951	0.4878	**<.0001**	0.8983			
coeficientes estructurales obtenidos para el modelo de los envíos de Remesas (R)											
R_t	**PIB**	**E**	**Des**	**W**	**i**				**R^2**	**F_c**	**Prob>f**
Coeficiente	0.0009085	-1174.106	639.67295	533.24746	3.63121				0.9295	87.05	<.0001

Tc	0.59	**-2.5**	1.37	**2.39**	0.14						
P	0.5577	**0.0177**	0.1786	**0.0229**	0.8912						

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS.

De en los resultados del análisis de varianza (cuadro 3), la ecuación PIB_t, indico que el valor de la prueba F_c= 483.15 fue mayor que la $F_{t\ 0.05\ (8,30)}$= 2.21 con un nivel se significancia de 5.0% (α = 0.05), por lo que se rechazó la hipótesis nula, es decir que al menos uno de los parámetros estimados por la regresión fue distinto de cero. El coeficiente de determinación $(R)^2$ muestra que el Producto Interno Bruto fue explicado en 99.23% por la IED, Xp, INF, E, R, Des, W y la tasa de interés. Con respecto a la prueba individual, las variables más significativas fueron: el salario mínimo con un valor de t de 5.75>1, la IED de 1.49>1, de 1.39>1 para las Xp, para la INF de -1.19>1.

Del mismo cuadro 3, se puede observarse que para la ecuación R_t, el análisis de varianza general de la prueba F_c= 87.05 > $F_{5,30}$=2.53, con un nivel de significancia de 5.0% (α = 0.05), por lo cual se rechaza la hipótesis nula general; esto indica que al menos uno de los parámetros obtenidos en la ecuación es distinto a cero. De la información obtenida, el coeficiente de determinación (R^2) fue explicado en 92.95% por el tipo de cambio (E), el desempleo (Des), el salario (W), y la tasa de interés (i). Para la prueba individual las variables más significativas fueron el tipo de cambio con un valor de t de -2.5>1 y el salario con 2.39>1.

Análisis económico

En este apartado se presenta el análisis económico de los coeficientes estimados, de acuerdo con la teoría económica. Los modelos estimados para el Producto Interno Bruto (PIB) y las Remesas (R) fueron:

$$\hat{PIB}_t = 8404918 + 14.84251IED_t + 11.51125Xp_t - 4072.18INF_t + 26169E_t + 0.13125R_t - 45042Des_t + 108386W_t - 531.8976\, i_t + e_t \quad (3)$$

$$\hat{R} = -10009 + 0.009085PIB_t - 1174.106E_t + 639.67295Des_t + 533.24746W_t + 3.63121i_t + V_t \quad (4)$$

En relación a los parámetros estimados (ecuación 3), la INF, el Des, el W, R, y la tasa de interés cumplieron con el signo esperado de acuerdo a la teoría económica. Para la Remesas (ecuación4), la variable que presento el signo esperado fue el Des y la tasa de interés. Sin embargo, el PIB, el tipo de cambio, el salario no lo cumplieron.

Interpretación económica de las elasticidades

Para en análisis de las elasticidades, se consideraron los parámetros estimados de la forma estructural del modelo para cada una de las variables estimadas.

Cuadro 4. Elasticidades del modelo en su forma estructural del PIB_t y las R_t

$\varepsilon_{IED}^{PIB} = 0.01508578$	$\varepsilon_{PIB}^{R} = 0.94204441$
$\varepsilon_{XP}^{PIB} = 0.0199986$	$\varepsilon_{E}^{R} = -0.7934645$
$\varepsilon_{INF}^{PIB} = -0.00845295$	$\varepsilon_{DES}^{R} = 0.21815431$
$\varepsilon_{E}^{PIB} = 0.01689579$	$\varepsilon_{W}^{R} = 1.47313916$
$\varepsilon_{R}^{PIB} = 0.00011584$	$\varepsilon_{i}^{R} = 0.00615369$
$\varepsilon_{DES}^{PIB} = -0.01467556$	
$\varepsilon_{W}^{PIB} = 0.28606146$	
$\varepsilon_{i}^{PIB} = -0.00086113$	

Fuente: Elaboración propia con la salida del Paquete Estadístico SAS.

En el cuadro 5 se presentan las elasticidades involucradas en dos modelos propuestos para explicar el gado de respuesta de las variables dependientes ante un cambio en las variables independientes, como se puede observar, por ejemplo, la elasticidad del PIB con respecto a la IED fue de 0.015, es decir, si se incrementa 10.0%, el PIB aumentara en 0.15%, para el caso de las XP fue de 0.019, es decir que al incrementar en 10.0% esta variable, *ceteris paribus*, el PIB aumentara en 0.199%, en tanto que si se elevara en un 10.0% el salario, la economía de México se incrementara en 2.86%, las persona podrán aumentar el consumo, la de las remesas con respecto al desempleo al crecer en 10.0% esta variable, las remesas aumentaran en 2.18%. Sin embargo, para el caso del tipo de cambio, el PIB se puede interpretar de dos formas, la primera en términos de exportaciones la cual beneficia a la economía del país e incentiva la producción; la segunda, en función de importaciones, lo que provoca la depreciación de la moneda y eleva los costos de los insumos provocando menor producción.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, las variables que más influyeron en el Producto Interno Bruto fueron el salario y las exportaciones petroleras. Para el caso de las remesas fue el salario y el desempleo. El análisis de cada una de las variables del estudio se consideró, *ceteris paribus:* Se encontró que la variable más significativa en las dos ecuaciones PIB_t y las remesas fue el salario.

Las hipótesis establecidas se cumplieron: el Crecimiento económico se relacionó directamente con las variables IED, Re, W y Xp, para el caso de la inflación, desempleo y la tasa de interés se relacionó de manera inversa. En el caso de las Remesas el desempleo fue la variable que tuvo una relación directa, el resto no se cumplió.

El banco de inversión estadounidense JP Morgan revisó a la baja su pronóstico de crecimiento en el caso de México para 2019, que oscila entre el 0.9% al 1.0%. El banco informó que decidió recortar su pronóstico por una debilidad expuesta en el PIB en el mes de abril, así como la disputa arancelaria y de migración entre México y Estados Unidos (Cepeda y Rivera, 2019).

La agencia calificadora, HR Ratings, bajo su estimado de crecimiento económico para finales de 2019 a 1.2%, esto como consecuencia del debilitamiento de la actividad económica en el primer trimestre del año. Según INEGI existe una contracción de 0.2% en el primer trimestre y en el Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) en 0.6% (Gutiérrez, 2019).

El retroceso del PIB se originó principalmente por una disminución de las actividades secundarias en 0.6% y las terciarias de 0.2%, en conjunto representaron 65.0% de la actividad económica nacional del primer trimestre de 2019. En el caso de las actividades primarias que lograron incrementarse en 2.6% no fue suficiente para compensar la disminución de las dos actividades. (Rodríguez, 2019).
La Organización Internacional del Trabajo (OIT) informó que el panorama laboral en México es muy deprimente, la tasa de desempleo a finales del año llego a 3.6% y se espera que suba a 3.7% para 2019, llegando a 2.2 millones de personas desempleadas (Martínez, 2018).

El mal desempeño económico durante el primer trimestre de 2019 fue principalmente a una contracción en las empresas del sector servicios, en el caso de Pemex reporto una pérdida de 35 000 millones de pesos (mdp) esto se debe a que su producción cayó 11.8% y sus ventas disminuyeron en 10.3% (Mora, 2019).

Los recursos enviados por los mexicanos residentes en el extranjero al país en 2019 fue de 2 896.8 mdd en marzo, siendo la segunda fuente de divisas más importante para México, superior a lo enviado en marzo del año pasado, motivando un incremento anual en los últimos 4 meses (SHCP, 2019).

Referencias bibliográficas

Banco Central Europeo. (2019). Evolución económica y monetaria. Boletín económico, número 2. Recuperado de: https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesBCE/BoletinEconomicoBCE/2019/Fich/bebce1902.pdf

Banco Mundial, (2019). Cifra sin precedente de remesas a nivel mundial en 2018. Comunicado de prensa. Recuperado de: https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/04/08/record-high-remittances-sent-globally-in-2018

BBVA Research. (2018). América Latina: Recuperación heterogénea. Tercer trimestre 2018. Recuperado de: https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/situacion-latinoamerica-tercer-trimestre-2018/

BBVA Research. (2018). Entorno global aún positivo situación Latinoamérica 4T18. Recuperado de: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2018/10/Presentacion-Situacion-Latam-2018.10-ES_edi-vf.pdf

BBVA Research. (2019). Observatorio Migración México, 1 de marzo. Recuperado de: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2019/03/EstrategiaProteccionMigrantesyRemesas.pdf

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP), (2019), Análisis sobre la Situación Económica, cuarto trimestre de 2018. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP), de la Cámara de Diputados. Recuperado de: http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2019/cefp0032019.pdf

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP). (2019). Análisis institucional Comentarios al Informe del IV Trimestre de 2018 y Programa Monetario para 2019 del Banco de México. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) de la Cámara de Diputados. Recuperado de: http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2019/cefp0102019.pdf

Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA). (2019). Fuerte dinamismo en 2018 del ingreso por remesas de américa latina y el caribe, comunicado de prensa. . Recuperado de: https://www.cemla.org/PDF/2019-03-fuerte-dinamismo-2018-ingreso-remesas.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). Estudio Económico de América Latina y el Caribe Evolución de la inversión en América Latina y el Caribe: hechos estilizados, determinantes y desafíos de política. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43964/141/S1800837_es.pdf

Comisión Europea. (2019). Previsiones económicas: se mantiene el crecimiento, aunque a un ritmo más moderado, recuperado de: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-2388_es.pdf.

Fondo Monetario Internacional (FMI). (2019). Una expansión que se debilita, resumen ejecutivo. Fondo Monetario Internacional. Recuperado en: https://www.imf.org/~/media/Files/Publications/WEO/2019/April/Spanish/execsums.ashx?la=es

García A. (2019a), desempleo en México alcanza su nivel más alto en poco más de 2 años, *El Economista*, 23 de abril. Recuperado de https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Desempleo-en-Mexico-alcanza-su-nivel-mas-alto-en-poco-mas-de-2-anos--20190423-0032.html

García A. (2019b). Economía mexicana se contrae 0.2% en el 1T; el peor inicio de año desde 2009. *El Economista*, 24 de mayo. Recuperado de https://www.eleconomista.com.mx/economia/Economia-mexicana-se-contrae-0.2-en-el-1T-el-peor-inicio-de-ano-desde-2009-20190524-0028.html

González L. y Martínez P. (2018). El salario mínimo en México subirá 16.2% en 2019, para quedar en 102.68 pesos diarios y 3,080.4 al mes, *El Economista*, 17 de diciembre. Recuperado de https://www.eleconomista.com.mx/empresas/El-salario-minimo-en-Mexico-subira-16.2-en-2019-para-quedar-en-102.68-pesos-diarios-y-3080.4-al-mes-20181217-0066.html

Gutiérrez J. (2019). Reduce HR Ratings previsión del PIB de México a 1.2% este año. *La Jornada*, 31 de mayo. Recuperado de: https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2019/05/31/reduce-hr-ratings-prevision-del-pib-de-mexico-a-1-2-este-ano-3947.html

Martínez P. (2018) OIT prevé que tasa de desempleo en México aumente a 3.7% en el 2019, *El Economist*a, 17 de agosto, recuperado de https://www.eleconomista.com.mx/empresas/OIT-preve-que-tasa-de-desempleo-en-Mexico-aumente-a-3.7-en-el-2019-20180817-0017.html

Mora M. (2019) ¿Por qué va mal la economía mexicana? PIB retrocede más de lo esperado. *Rankia*, 8 de mayo. Recuperado de https://www.rankia.mx/blog/indicadores-economicos-mexico/4251677-por-que-va-mal-economia-mexicana-pib-retrocede-mas-esperado

Notimex. (2019). Remesas de México suben 6.4% en febrero, su mayor alza en tres años. *El Economista*, 01 de abril. Recuperado de: https://www.eleconomista.com.mx/economia/Remesas-de-Mexico-suben6.4-en-febrero-su-mayor-alza-en-tres-anos-20190401-0039.html

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (2019). Presentación del Estudio Económico de México 2019. Recuperado de: https://www.oecd.org/economy/2019-economic-survey-of-mexico-may-2019-sp.htm

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo. Tendencias 2019. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_670569.pdf

Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2019), El prolongado débil desempeño económico obstaculiza el progreso hacia la consecución de muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de Naciones Unidas. Recuperado de: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP2019_Regional_Press_Release_Latin_America_Final_ES.pdf

Rodríguez, S. (2019). Mal inicio para AMLO; PIB cae 0.2% en primer trimestre. *Milenio*, 30 de abril. Recuperado de, https://www.milenio.com/negocios/pib-mexico-cae-0-2-trimestre-2019

Saldívar B, (2019a). Mexicanos enviaron 7,699 millones de dólares en remesas en el I Trim. *El Economista*, 02 de mayo. Recuperado de: https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/Mexicanos-enviaron-7699-millones.de-dolares-en-remesas-en-el-I-Trim-20190502-0122.html

Saldívar B, (2019b). Expertos recortan a 1.13% pronóstico de PIB para el 2019. *El Economista*, 01 de julio. Recuperado de: https://www.eleconomista.com.mx/economia/Analistas-bajan-su-prevision-de-crecimiento-para-el-PIB-de-Mexico-a-1.13-20190701-0041.html

Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP). (2018). Pre- criterios 2019 documento relativo al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el artículo 42, fracción I, de la ley federal de presupuesto y responsabilidad hacendaria, pre- criterios 2019. Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/paquete_economico/precgpe/precgpe_2019.PDF

Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), (2019) Las remesas marcan récord para marzo y para el acumulado del año. Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de: https://www.gob.mx/shcp/gacetaeconomica/articulos/las-remesas-marcan-record-para-marzo-y-para-el-acumulado-del-ano?idiom=es

Zepeda C. y Rivera R. (2019). JPMorgan baja pronóstico de crecimiento de México para 2019 a menos de 1%. El Financiero, 27 de junio. Recuperado de https://www.elfinanciero.com.mx/mercados/jpmorgan-recorta-pronostico-de-crecimiento-de-mexico-para-2019

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Índices de competitividad del Aguacate (Persea americana), Chile Verde (Capsicum annuum) y el Tomate (Solanum lycopersicum) en México 1980-2016

Tzatzil Isela Bustamante Lara[1], Arturo Julián Arroyo Cossío[2]

[1]Profesora de Tiempo Completo, Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra.ti.bustamante@ugto.mx
[2]Profesor de Tiempo Completo, Universidad Autónoma de Baja California. julian.arroyo@uabc.edu.mx

Resumen

México presenta una balanza comercial con un superávit de 4,199 millones de dólares en 2017, exportó en los primeros lugares el aguacate con el 48.3% de las exportaciones mundiales del país, con el 10.6%, el jitomate con 24.1%, el chile con 17.2%, por lo que se pueden considerar productos estratégicos por su competitividad, se desarrollan diferentes análisis como el de Coeficiente de Especialización (CE) y análisis del Indicador Internacional de Lafay (IL) y el Índice de Vollrath (IVRE) para un periodo de 1980 a 2016 a fin de medir la participación de estos productos en el comercio internacional y sus ventajas comparativas, además se realiza una regresión lineal. Se investigación concluye que a fin de incrementar la competitividad macroeconómica en la horticultura es necesario que los productos estratégicos sigan la tendencia creciente en su producción, aprovechen las ventajas edafológicas y climáticas a fin de tener un mayor rendimiento en la producción y con ello aumentar el volumen de las exportaciones. Además aprovechar con la mayor ventaja la cantidad de acuerdos y tratados de comercio internacional con los múltiples países así como sus ventajas geográficas, de recursos y de mano de obra los cuales le permiten producir con una ventaja de costos ya sea en términos de producción o traslado.

Palabras clave: Competitividad, Desarrollo Económico, Desarrollo Regional y Comercialización

Abstract

Mexico presents a trade balance with a surplus of 4,199 million dollars in 2017, exported in the first places avocado with 48.3% of the world exports, with 10.6%, tomato with 24.1%, chili with 17.2%, are strategic products can considered their competitiveness, different evaluated are developed such as the Coefficient of Specialization (EC) and analysis of the International Indicator of Lafay (IL) and the Vollrath Index (IVRE) for a period of 1980 to 2016 in order to measure the participation of these products in international trade and their comparative advantages, there is also a linear regression. Research concludes that in order to increase macroeconomic competitiveness in horticulture it is necessary that strategic products follow the growing trend in their production, take advantage of edaphological and climatic advantages in order to have a higher yield in production and consequently increase the volume of exports. In addition, taking advantage of the amount of international trade agreements and treaties with the multiple countries as well as their geographical, resource and labor advantages which allow them to produce with a cost advantage either in terms of production or transfer

Keywords: Competitiveness, Economic Development, Regional Development and Marketing

Introducción

Uno de los países con mayor oferta alimentaria a nivel mundial es México, este ocupa el decimosegundo lugar de 194 países en la producción de alimentos y, en Latinoamérica, representa el tercer lugar dentro de la misma categoría (Bustamante et al., 2019). Se distingue por su calidad, inocuidad, diversidad y sabor de sus productos (SIAP, 2018b). En México, el sector agrícola es un pilar fundamental en la economía y el desarrollo del país, su importancia radica en las funciones que desempeña entre las cuales están, la seguridad alimentaria, la conservación del medio ambiente, el paisaje rural y su contribución a la viabilidad de las áreas rurales al favorecer un desarrollo territorial más equilibrado (Ayala, 2009 y Crecente, 2002)En el periodo de 1990 a 2009, la industria de alimentos y bebidas aportó 5.1% al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, y el sector agroalimentario el 10.7% (Ayala, et. al., 2011). En 2009, el Producto Interno Bruto Agroalimentario (PIBA) contribuyó con 3.3% del PIB total. Desde 1980 a 2009 este, mostrando un crecimiento en promedio anual de 1.23% en términos nominales (Banco de México, 2010). Durante 2017, el sector agropecuario mexicano presentó una balanza comercial con un superávit de 4,199 millones de dólares (mdd), el mayor saldo positivo desde 1996 (SIAP, 2018b). Además, después de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) en 1994, se tuvo un crecimiento del 74% en el volumen de producción (SIAP, 2018b). Estos factores en conjunto con algunos otros implican una oportunidad para el desarrollo y competitividad de los 25 millones de personas que viven en y del sector rural y los casi siete millones de mexicanos que se dedican al sector primario en sus ámbitos agrícola, pecuario y pesquero (SIAP, 2018b). Actualmente, México destina 24.6 millones de hectáreas (ha) para la agricultura (SIAP, 2018b), lo que equivale al 12.52% de la superficie total del país (SIAP, 2018b). En cuanto a la distribución de superficie agrícola, en 2017 los estados que representaron mayor porcentaje fueron: Chihuahua, quien cuenta con 13% de la participación total de la superficie agrícola del país, Sonora con una participación del 9%, Coahuila de Zaragoza con 8%, Durango con 6% y Oaxaca con 5%, mientras que Baja California, Tamaulipas, Jalisco, Zacatecas, Chiapas Baja California Sur y Veracruz participan con 4%, a estos le siguen los estados de Guerrero, Nuevo León, San Luis Potosí, Michoacán, Campeche y Sinaloa con 3%, mientras que Quintana Roo, Yucatán, Puebla y Guanajuato participan con 2% y, Nayarit, Tabasco, Estado de México e Hidalgo entre otros con solo el 1% (SIAP, 2018a). Dentro de los principales productos agrícolas que México exportó durante 2017 los primeros lugares los ocupan: el aguacate con el 48.3% de las exportaciones mundiales del país, las berrees con el 10.6%, el jitomate con 24.1%, el chile con 17.2%, la coliflor y brócolí con el 18% y el limón con el 13%, logrando posicionar a México dentro del ranking mundial en el primer lugar para el caso de la exportación de aguacate y jitomate, en el segundo lugar chile verde, limón, coliflor y brócoli y el cuarto en berries. Esto en conjunto con el sector agroalimentario ubican al país como el décimo exportador mundial, aumentando la participación en las exportaciones de alimentos del país de 1.6% a 2.1%, recabando por este mismo concepto 32,583 mdd entre 2012 y 2017, lo que implica un incremento del 42.9% (SIAP, 2018a). Lo anterior, caracteriza

A este subsector con un fuerte dinamismo y grandes expectativas para el desarrollo agrícola del país además, entre los productos estratégicos se encuentran el aguacate, jitomate y chile verde, los cuales, a partir de la entrada en vigor del TLCAN han incrementado la competitividad en la horticultura en México y han generado una diferenciación en la estructura productiva de los diferentes estados que integran al país.Para determinar lo anterior se tiene como objetivo, llevar a cabo la medición y el análisis del Coeficiente de Especialización (CE) que determina la especialización relativa de un sector o actividad, en este caso, específicamente en la producción de productos hortícolas estratégicos para cada uno de los estados de la republica mexicana.

A nivel macroeconómico los objetivos específicos consisten en la medición y análisis del Indicador Internacional de Lafay (IL) y el Índice de Vollrath (IVRE) para un periodo de 1980 a 2016 a fin de medir la participación de estos productos en el comercio internacional y sus ventajas comparativas.

La competitividad del sector agropecuario en México

La competitividad como un concepto ajeno a la teoría económica, referente a la situación real que presenta un producto en un mercado (internacional) distorsionado, tanto por fallas de éste como por la intervención de los gobiernos. La competitividad, entonces, se refiere al nivel de rentabilidad privada de un producto, a su capacidad de participar exitosamente en el mercado internacional, de acuerdo con los precios de mercado existentes (Contreras, 2000). También se define a la competitividad como el logro de una ventaja obtenido por una empresa sobre las demás en una industria específica y de la cual, dicha empresa logra formar mejoras tanto en procesos como en productos a través de cuatro factores que son: 1) la mano de obra; 2) las condiciones de la demanda; 3) la industria y; las 4) estrategias. Además, los eventos fortuitos y los gobiernos son otros factores a tomar en cuenta, así como la reducción de costos como estrategia competitiva, es decir la creación de la diferenciación en el mercado a través, de los costos de la producción (Porter, 1991).

La competitividad de un producto en este mercado depende de factores tales como: a) sus ventajas comparativas asociadas con factores naturales favorables y menores costos relativos en la producción y; b) la estructura y los costos de transporte y comercialización hasta el lugar donde será expendido. Además, su relación competitividad-precio en los mercados externos se ve influida por los movimientos de la tasa de cambio y factores tales como: la calidad y el grado de diferenciación del producto, la estacionalidad de la producción y el mercado, y las políticas gubernamentales, tanto del país exportador como del importador. Esta mayor competitividad se expresa en el crecimiento de las exportaciones y en un aumento de su participación en dicho mercado (Avendaño, 2005). La competitividad también se define como la capacidad de conquistar, mantener o incrementar la participación en los mercados nacionales e internacionales (Gómez et al., 2010).

Entre los aspectos fundamentales para el crecimiento del sector agrícola y pecuario se encuentra el comercio internacional ya que incrementa uno de los factores que desplazan la demanda es decir, hay un crecimiento en la población potencial para la venta de bienes y servicios reflejado en el mercado. México representa un caso interesante al respecto ya que, actualmente es uno de los países con mayor número de acuerdos comerciales esto, implica que como país puede beneficiarse a través de los flujos de comercio en bienes y servicios (Jiménez, Carrillo, & Bustamante, 2014). Actualmente, México cuenta con 11 tratados de libre comercio con 46 países y un mercado potencial de 1, 471 millones de personas (SIAP, 2018a). De estos, el 50% son tratados comerciales bilaterales, lo que implica obligaciones recíprocas para ambos países (Rangel, 2017), mientras que el resto se consideran tratados multilaterales.

En lo que respecta al subsector hortícola, tras la apertura comercial, México se posicionó como uno de los principales proveedores de frutas y hortalizas dentro de EE.UU. y Canadá (Á vila-Arce & González-Milán, 2012), y con ello, logró un desempeño importante dentro del flujo comercial internacional en el subsector hortícola y frutícola mexicano (Ayvar Campos & González Sosa, 2017).

El subsector hortícola de México es pues, el más dinámico en términos de crecimiento en su producción y en la generación de divisas ya que cuenta con tmca positivas, ha tenido un crecimiento de 2.52% en la superficie cultivada y de 29.84%, en la producción mientras que el valor de la producción aumentó en un 3.91%, generando entonces, grandes expectativas para el desarrollo agrícola del país. Entre 2000 y 2009, el promedio anual de producción de hortalizas fue de 9.74 millones de t con alrededor de 77 tipos diferentes de las mismas, en una superficie sembrada de 563.63 miles de ha y con un valor comercial de 36,909.88 millones de pesos (SIAP, 2010). Esto implica que, durante dicho periodo con solo utilizar el 3.8% de la superficie agrícola total, aporta 19% del valor de la producción agrícola y el 6% de la producción (SIAP, 2010). Por otro lado, en México los hábitos de los consumidores de hortalizas son diversos y están influenciados por el poder adquisitivo y por las tradiciones locales. En los últimos años, durante el periodo entre 1980 y 2008 el consumo de hortalizas ha aumentado a una tmca de 1.92%, dato que refleja que en México se potencializó importancia del consumo de este tipo de cultivos. A pesar de esto, en México solamente se consumen alrededor de 67 kg de verduras por habitante anualmente mientras que ee.uu se consumen poco más de 112 kg per cápita (FAOSTAT, 2011). Como se mencionó con anterioridad, entre los productos más destacados del sector agrícola en México se encuentran el aguacate, el jitomate y el chile verde ya que estos son productos estratégicos debido a su gran demanda en el comercio internacional

Para comprender la competitividad agrícola en México es necesario determinar productos que se muestren como ventajas comparativas y competitivas, y potencializar su crecimiento y desarrollo, a su vez, estos productos dependen de otros factores que midan la competencia agrícola a nivel nacional, para este estudio se han seleccionado los tres productos estratégicos mencionados ya que como se mostró son de gran importancia económica en el sector agrícola mexicano.

Cuando se tiene conocimiento de los productos agrícolas que presentan mayores ventajas comparativas o que son estratégicos para el mercado nacional, se hace más sencillo definir estrategias para incrementar su competitividad a través, de atributos como: el precio, el valor agregado, la cadena de valor entre otros.

Metodología

La investigación es de corte longitudinal con información de fuentes secundarias tales como: sagarpa), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (inegi), el Banco de México (Banxico), el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (usda).
Se obtuvieron datos a nivel mundial, para el caso de México y algunos datos como referencia sobre las exportaciones de EE.UU. La espacialidad de los datos parte de 1980 hasta 2017 o en su defecto 2016 según la disponibilidad de los datos. Para cumplir con los objetivos establecidos a continuación, se especifica la metodología de los indicadores de especialización y competitividad a calcular, así como el método de análisis de regresión lineal simple aplicado para determinar la influencia e impacto de algunas variables económicas determinadas en los indicadores calculados.

a) Coeficiente de Especialización Regional Relativa (cerr)
El coeficiente de especialización es una medida del grado de similitud de dos distribuciones relativas. Su función es diferenciar la estructura de una actividad específica en determinada región respecto a otras actividades usadas como patrones de comparación (Boisier 1980).

Debido a que el el ceer es una medida de diversificación, sus valores son absolutos. La manera de calcularse es (Boisier 1980):

$$Q^R = \frac{1}{2} \sum_i \left[\left(\frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}} \right) - \left(\frac{\sum_j V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}} \right) \right]$$

Donde

Q^R = Coeficiente de especialización regional
$\Sigma_j V_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total del sector "i"
$\Sigma_i \Sigma_j V_{ij}$ = Valor de V correspondiente al total en la región "j"

Para desarrollar el cálculo de este coeficiente se debe generar la matriz secreg, la matriz de valores relativos y la matriz de diferencias, calculando los valores de Q^R como la mitad de la suma de los valores absolutos de cada columna (Boisier, 1980). Este indicador toma valores

entre 0 y 1; en este caso, la cercanía a cero indica mayor especialización relativa del sector en las regiones, por el contrario, mayor aproximación a uno, indica especialización en relación con la concentración nacional, entonces la concentración de la región se dará en una actividad diferente (Boisier 1980).

b) Indicador de Especialización Internacional de Lafay (il)

Este indicador hace referencia a la especialización, mide el grado en el que un país tiene una ventaja comparativa sobre determinado rubro permitiéndole ser un exportador natural. La manera en que este resultado se obtiene es (Durán Lima & Álvarez 2008):

$$IL^k = \frac{Pd}{Pd + M - X}$$

Donde:

Pd = Es la producción de un bien.
M = Importaciones de dicho bien
X = Exportaciones de dicho bien.

La interpretación de los resultados puede tomar dos valores: 1) si il>1, el país es un exportador neto del bien, por lo tanto, esta situación aumenta conforme lo hacen las exportaciones como destino de la producción y; 2) si il<1, el país no es exportador neto del bien, entonces, su producción debería enfocarse hacia las exportaciones (Durán Lima & Álvarez 2008). Para el caso de este trabajo se considera el valor de la producción, las importaciones y exportaciones de México para un periodo que va de 1981 a 2016 para los cultivos estratégicos mencionados anteriormente.

c) Índice de Vollrath (iv)

Este permite cuantificar la competitividad de un producto con base en una comparación mundial. (Cerda, et al. 2008). Se compone de tres ventajas competitivas reveladas, seguidas del análisis de la competitividad internacional de la agricultura (Fertö y Hubbard, 2002); las ecuaciones que utiliza son las siguientes: (1) ventajas relativas de exportación y (2) la ventaja revelada de las importaciones las cuales en conjunto se conocen como el índice de Vollrath o la ventaja comercial relativa y, se calculan de la siguiente manera:

$$IV_i = VRE_i - VRI_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$IV_i = \frac{X^i_{Méx}/XT_{Méx}}{X^i_{EU}/XT_{EU}} - \frac{M^i_{Méx}/MT_{Méx}}{M^i_{EU}/MT_{EU}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Donde:

$IV_i = Índice\ de\ Vollrath\ para\ el\ sector\ i.$

$VRE_i = Ventaja\ revelada$ de las exportaciones del sector i en México.
VRI_i = Ventaja revelada de las importaciones del sector i en México.
$X^i_{Méx}$ = Exportaciones del sector i de México.
$XT_{Méx}$ = Exportaciones totales de Méxio.
X^i_{EU} = Exportaciones del sector i de Estados Undos.
XT_{EU} = Exportaciones totales de Estados Unidos.
$M^i_{Méx}$ = Importaciones del sector i de México.
$MT_{Méx}$ = Importaciones totales de México.
M^i_{EU} = Importaciones del sector i de Estados Unidos.
MT_{EU} = Importaciones totales de Estados Unidos.

Para el cálculo de este índice es necesaria la aplicación de logaritmos en la vre y la vri obteniendo la siguiente expresión:

$$IV_i = LN\ \frac{X^i_{Méx}/XT_{Méx}}{X^i_{EU}/XT_{EU}} - LN\ \frac{M^i_{Méx}/MT_{Méx}}{M^i_{EU}/MT_{EU}}$$

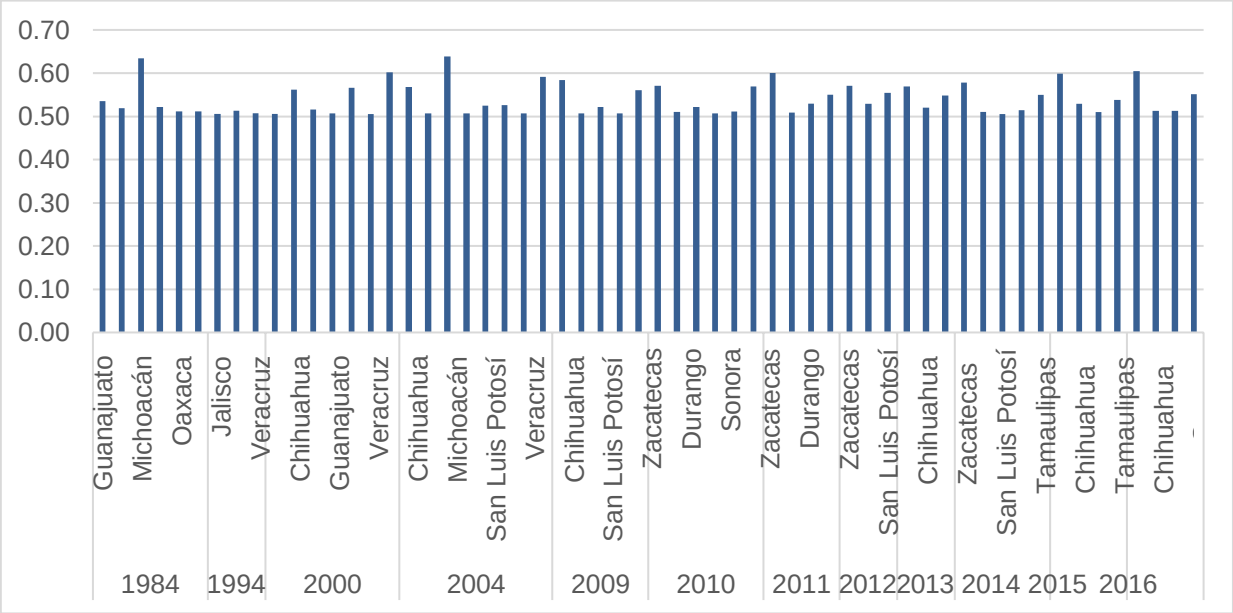
Para el caso de este trabajo se llevará a cabo el cálculo de tres iv, es decir, se aplicará esta metodología a cada uno de los tres productos estratégicos y se compararán con el mercado mundial. Entre los resultados que se pueden obtener, si el iv>1 existe una ventaja comparativa revelada por el contrario, cuando el iv <1entonces el país tiene desventajas comparativas en el producto analizado (Cerda U., Alvarado, García, & Aguirre G., 2008).

Resultados y Discusión

a) Coeficiente de Especialización Regional Relativa

Para el caso de este coeficiente, los resultados que indican que las regiones cuyo indicador es próximo a uno por lo tanto, su especialización en la producción de aguacate, jitomate y chile verde en relación a la nación es en otra actividad. Estos se muestran en la Figura 1., y para clasificarlos se aplicó un rango en los valores del cerr que va de 0.51 a 1.

Figura 1. México. Estados menos especializados en la producción de aguacate, jitomate y chile verde en relación con la especialización nacional (1981-2016)



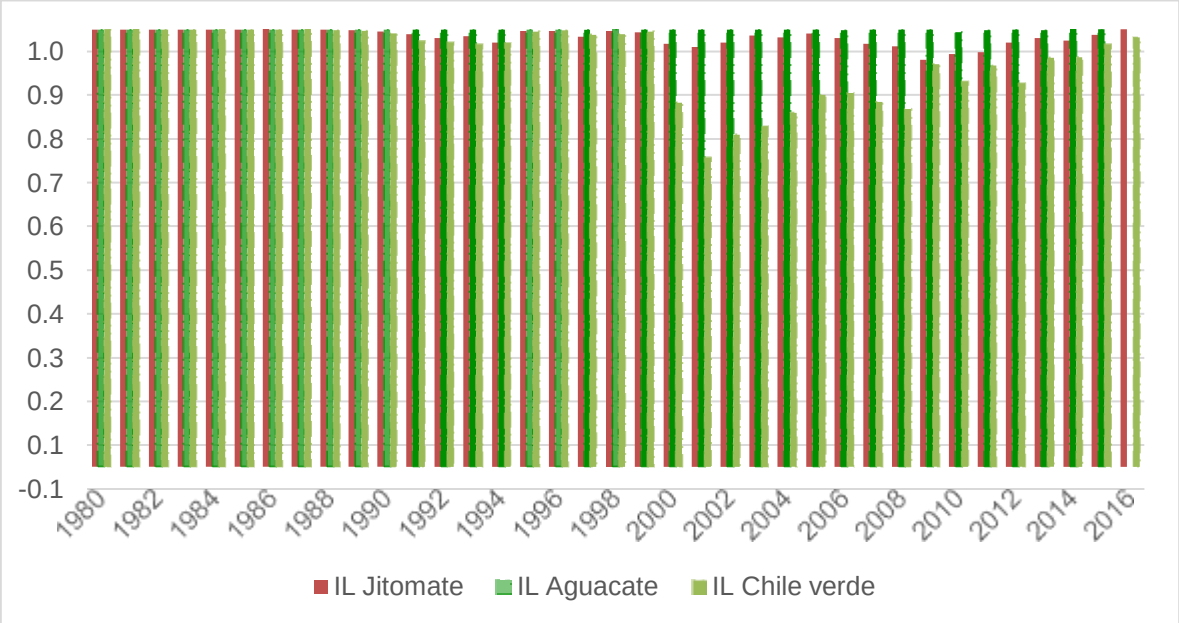
Fuente: elaboración propia con base en faostat.

Para mostrar los resultados se presentan en la gráfica solamente algunos años por causa de efectos visuales sin embargo, esto no altera los resultados los cuales, expresan que en general el estado cuyo coeficiente de especialización con mayor aproximación a uno, para el periodo de 1981 a 2016 es Michoacán con valores de 0.64 en 1984 y 2004, seguido de Chihuahua con valores de 0.58 en 2009 y 0.60 en el año 2000, 2011, 2015 y 2016 y Zacatecas con 0.60 en 2000, 0.50 en 2004, 0.57 en 2010 y 0.55 en 2013 resaltando su especialización en la producción de estas hortalizas se dar en una actividad diferente. Sin embargo, los estados que presentan mayor especialización relativa del sector en las regiones, es decir, mayor especialización en la producción de este cultivo específico en términos regionales es en primer lugar Sinaloa cuyos resultados en este coeficiente son los más aproximados a cero, seguido de Baja california y San Luis Potosí.

Indicador de Especialización Internacional de Lafay

Para el caso de este indicador los resultados muestran en su mayoría valores mayores a uno en este indicador lo que implica, que el país es exportador neto dentro de estos tres productos estratégicos y su situación continuará aumentando a medida que se incrementen sus exportaciones

Figura 2. México. Indicador de Especialización Internacional de Lafay (1980-2016)

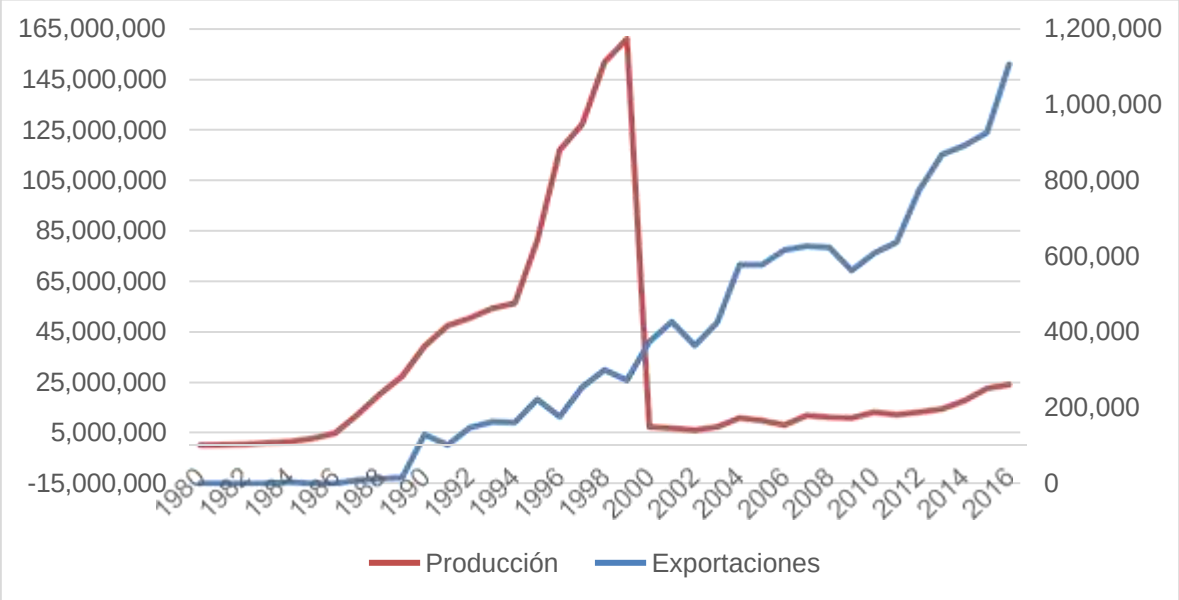


Fuente: elaboración propia con base a faostat.

Sin embargo, es importante destacar que, en el caso del chile verde y el aguacate, este valor fue menor a uno lo que indica que el país no fue exportador neto de ambos bien, y su producción debía enfocarse hacia las exportaciones a fin de ser competitivos. Esto se debe a que durante el año 2000 al 2014 el comportamiento en la producción de chile verde y sus exportaciones se comportaron tal como se muestra en la Figura 3.

Tras un crecimiento constante en la producción de chile verde el cual para 1994, cobró popularidad a nivel mundial se dio una caída repentina en 1999 lo cual se dio a través del aumento en el consumo de esta hortaliza en la dieta de la población de los diversos continentes a causa de las propiedades que se le atribuyen a este pimiento y la diversificación de sus campos de aplicación (Encalada et al.,, n.d.). Sin embargo, tanto en México como a nivel mundial la producción de chile verde tuvo un periodo de decrecimiento y en 2001 la tasa disminuyó drásticamente alcanzando un valor de solo 2.7%, situación que se repite a lo largo del periodo que comprende esta fecha y hasta 2009 donde finaliza con un crecimiento de 1.63%, posteriormente hay un crecimiento que alcanza los 3.8% como promedio anual de la producción mundial (Encalada et al.,, n.d.).

Figura 3. México. Comportamiento de la producción y exportaciones de chile verde (miles de dólares)

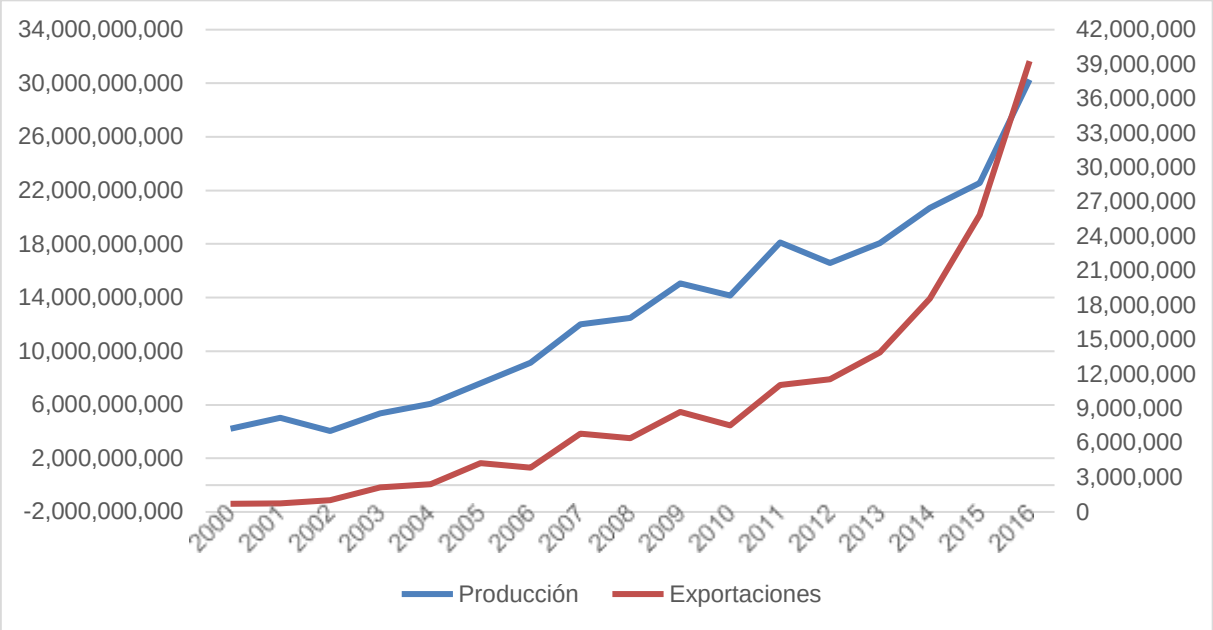


Fuente: elaboración propia con base a faostat.

Esto explica entonces que la disminución en la competitividad de chile verde para este periodo fue ocasionada por la baja en la producción del este pimiento En el caso del aguacate, el comportamiento de la producción y las exportaciones de México fue el que se muestra en la Figura 4. Donde, la disminución en la competitividad del aguacate se debe a una reducción temporal en la producción de aguacate que va de 2009 a 2011 la cual posteriormente recuperó su tendencia creciente y a su vez la de las exportaciones.

Por lo tanto, dentro de este indicador el producto con mayor éxito en términos de competitividad hortícola en México, el primer lo ocupa el jitomate. Para continuar con la medición de los indicadores a continuación se muestran los resultados a nivel macroeconómico.

Figura 4. México. Comportamiento de la producción y exportaciones de aguacate (miles de dólares)



Fuente: elaboración propia con base a faostat.

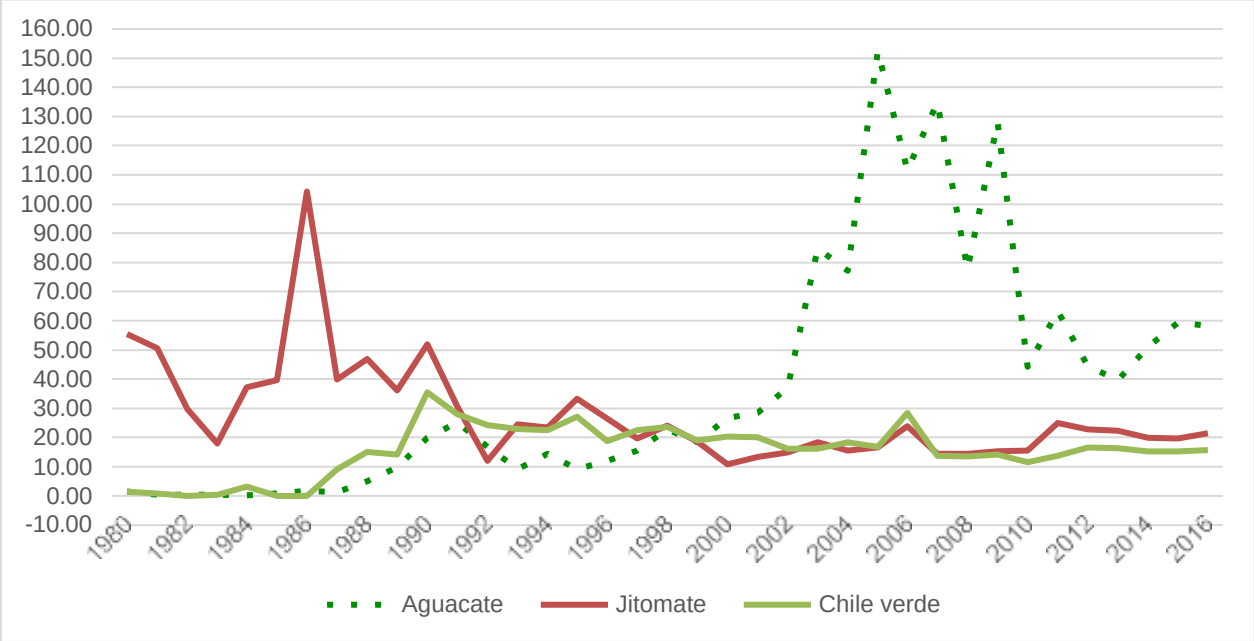
a) Índice de Vollrath

En el caso de este índice el resultado es para cada uno de los productos hortícolas seleccionados en donde el valor del índice esta por encima de uno en todos los años lo cual implica que existe una ventaja competitiva revelada para estos productos en el comercio internacional como se muestra en la Figura 5.

En este caso, al aguacate es el producto de mayor ventaja, esto se debe a como se menciono anteriormente México se posiciona dentro de los principales exportadores a nivel mundial en estas hortaliza, en el caso del jitomate, este es el cultivo que representa mayor entrada de divisas para el país sin embargo, en el caso del aguacate el país es líder en volumen de exportación lo cual a medida que este aumente su participación internacional se verá reflejado en el aumento de su competitividad para este índice.

Por lo tanto, el chile verde en la comparativa internacional indica competitividad en la actividad, sin embargo, el resultado no se muestra tan positivo como en el caso de los frutos anteriores. Esto puede deberse a que el principal productor de chile verde a nivel mundial es China quien en 2009 de los 28,483,822 t que se producen alrededor del mundo, produjo cerca del 51% es decir, 14, 524,170 t superando a México con 12,420,471 t (Encalada et al., n.d.), esto implica que este es el país exportador neto para este bien.

Figura 5. México. Índice de Vollrath (1980-2016)



Fuente: elaboración propia con base a faostat.

b) Modelo Regresión Lineal Simple

Los resultados deberán ser por sección del Trabajo. (Times New Roman No.12, espacio sencillo).

Conclusiones

El consumo de alimentos a nivel mundial así como la demanda creciente en productos saludables y naturales tales como frutas y hortalizas ha provocado a nivel mundial una tendencia en el aumento de la producción de este tipo de alimentos hechos que en conjunto han destacado a México debido que su gran extensión territorial abundancia de recursos y diversidad de los mismos, le permite contar con condiciones agroclimáticas favorables, aunado a esto se encuentra la innovación, tecnificación y la disponibilidad y precio de la mano de obra entre otros factores que implican el país ha aprovechado estas y otras ventajas que posee respecto a la producción. Logrando un aumento en el precio de estos bienes y en su participación en el valor del pib agrícola.

Además de esto, la existencia de sus múltiples acuerdos comerciales y la cercanía con Estados Unidos quien es uno de los países con mayores niveles de consume a novel mundial para han permitido adquirir una especialización regional relativa en la producción de diversos bienes. En el caso de productos hortícolas estratégicos, la región de occidente, principalmente en el

Estado de Michoacán, el cual, es uno de los más especializadas, a este le sigue Chihuahua y Zacatecas, en la región norte-centro. Sin embargo, los estados que presentan mayor especialización relativa del sector en las regiones para la producción de aguacate, jitomate y chile verde son: es en primer lugar Sinaloa cuyos resultados en el coeficiente de especialización son los más aproximados a cero; a este le sigue Baja california en la región noroeste.

Dentro de la especialización internacional medida a través de índice de Lafay, es importante destacar que los productos estratégicos se consideran competitivos. En el caso del chile verde, la baja en algunos periodos disminuyó el valor del indicador sin embargo, la producción debe orientarse más hacia las exportaciones a fin de aumentar estos valores. Además, existen posibilidades de incrementar la producción en mayor medida si se aprovecharan las características climáticas y edafológicas de la zona centro del país con ello, se lograría podría competir contra China quien es el principal productor ya que México es uno de los principales consumidores a nivel mundial lo que hace necesario tomar acciones para explotar este mercado.
Para el caso del aguacate, a pesar de que México es líder mundial en volumen de exportación se debe aumentar el nivel de las exportaciones y dirigirlas mercados como el de Dinamarca, Finlandia y Noruega con ellos se podría estar recabando cerca de 15 mil mdd, fin de aumentar la competitividad de este bien a nivel macroeconómico.

Por su parte, dentro de este indicador el producto con mayor éxito en términos de competitividad para México, es el jitomate el cual requiere continuar orientando el mayor volumen de sus exportaciones a la parte norte del continente americano, sin embargo, dirigir un mayor volumen hacia Canadá aumentaría el éxito en la competitividad de este fruto.
En la medición del índice Vollrath el aguacate es el producto de mayor ventaja, esto se debe a como se menciono anteriormente México se posiciona dentro de los principales exportadores a nivel mundial en este producto y a medida que aumente el volumen de exportación del mismo, lo hará su participación internacional y se verá reflejado en el aumento de su competitividad para este índice. En el caso del jitomate, este es el cultivo que representa mayor entrada de divisas para el país, sin embargo, sin embargo, su participación al igual que la del chile verde es menor en comparación al aguacate.

Agradecimientos

A la Universidad de Guanajuato por su apoyo y participación en el proyecto, y a la Universidad Autónoma de Baja California por facilitar sus instalaciones y tecnología en la investigación

Referencias

Avila-Arce, A., & González-Milán, D. D. J. (2012). La competividad de las fresas (Fragaria spp.) mexicanas en el mercado nacional, regional y de Estados Unidos. Agricultura, Sociedad y Desarollo, 9(1), 17–27. Retrieved from http://www.colpos.mx/asyd/volumen9/numero1/asd-11-017.pdf

Avendaño Ruiz, B., & Schwentesius Rindermann, R. (2005). Factores de competitividad en la producción y exportación de hortalizas: el caso del valle de Mexicalli, B.C., México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía,36 (140), 165-192.

Ayala, A., & Carrera, B. (2014). La Horticultura En México: Una Primer Aproximación Al Estudio De Su Competitividad. Revista de Investigación En Ciencias de La Tierra, VII(12), 271–293.

Ayvar Campos, F. J., & González Sosa, J. (2017). Competitividad revelada del sector agrícola mexicano: El caso de la fresa. Red Internacional de Investigadores En Competitividad, 4(1), 2100–2119. Retrieved from http://riico.net/index.php/riico/issue/view/14

Bustamante Lara, T. I., Carrera Chávez, B., & Schwentesius Rindermann, R. (2017). Sostenibilidad de pequeños productores en Tlaxcala, Puebla y Oaxaca, México. (pp. 1–37). pp. 1–37. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Bustamante Lara, T., Vargas Canales, J., Carrera Chávez, B., & Rodríguez Haros, B. (2019). Especialización como factor de competitividad en la producción de espárragos de México. Custos e @gronegócio on Line, 15(1), 206–228. Retrieved from http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v15/OK 9 especializacion.pdf.

Cerda U., A., Alvarado, M., García, L., & Aguirre G., M. (2008). Determinantes de la competitividad de las exportaciones de vino chileno. Panorama Socioeconómico, (37), 172–181.

Contreras, J. Ma., (2000). "La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo", reporte de investigación 46, CIESTAAM-UACH, 2000.

Crecente, R. 2002. Ordenación del espacio rural como instrumento de la multifuncionalidad. Jornada Autonómica de Galicia, España, http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/galicia/ponencias/pdf/crecente.pdf

Jiménez Hernández, R., Carrillo, S., & Bustamante Valenzuela, A. C. (2014). El impacto de los tratados de libre comercio en la economía de México Johnston, J. Econometric Methods. Tercera edició n. Nueva York: Editorial Mc Graw Hill, 1984.

Encalada Caro, M., Morales Leyva, C., & Santana Ríos, J. (n.d.). Competitividad Mundial De La Producción De Chile Verde De México Global Competitiveness of Production of Mexico Green Chili. XXXI, 95–128.

FAO-FAOSTAT (2011) Food and Agriculture Organization of the United Nations**.** Trade. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>, (ref. 10-12 febrero 2011).
Porter, M. (1991) La ventaja competitiva de las naciones, Buenos Aires, Vergara
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2009. Indicadores básicos del sector agroalimentario y pesquero. http://www.campomexicano.gob.mx/portal-siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010. Nota Informativa.http://www.campomexicano.gob.mx/portal-siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/BalanzaComercial/balanzaAN.pdf

Secretaria de Agricultura y Desarrollo rural, (SADER), & Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera, (SIAP). (2019). Boletín mensual de producción Aguacate. Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/447218/Bolet_n_mensual_de_la_producci_n_de_aguacate_febrero_2019.pdf

SIAP. (2018a). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Sevicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 1, 1–222. https://doi.org/10.1111/resp.12002
SIAP. (2018b). Atlas agroalimentario 2017.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP-SAGARPA). 2009. Datos del Banco de México.http://www.campomexicano.gob.mx/portalsiap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf.

Taylor, J. B. 1997. A core of practical macroeconomics. American economic review, papers and proceedings. 233-235 pp.
Torres, V. H. (2009). La competitividad del aguacate mexicano en el mercado estadounidense. Revista de Geografía Agrícola, (43), 61–79.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Especialización agrícola e innovación tecnológica

Juan Manuel Vargas Canales[1], Nicasio García Melchor[1], Sergio Orozco Cirilo[1], Sergio Ernesto Medina Cuéllar[2]

[1]Departamento de Estudios Sociales. División de Ciencias Sociales y Administrativas Campus Celaya-Salvatierra. Universidad de Guanajuato.
[2]Departamento de Arte y Empresa. División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar el comportamiento de la producción de jitomate en México y en el estado de Hidalgo de 1980 a 2016, para identificar el cambio de la estructura productiva y la especialización agrícola regional. Se utilizó un modelo econométrico para cuantificar si el incremento de la producción fue intensivo, extensivo y/o por efecto de la interacción de estas dos dimensiones. Para el análisis de la especialización se utilizó el Cociente de Localización. La información se obtuvo del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Los resultados indican que se ha dado una fuerte reconfiguración de la estructura productiva y de la especialización agrícola regional a nivel nacional y local. Dichas transformaciones se relacionan directamente con la entrada en vigor del TLCAN y tiene como base la búsqueda, introducción, adopción y adaptación de nuevas tecnologías para ser más competitivos. Además, está íntimamente relacionada con el cambio tecnológico y en concreto con la adopción gradual de la agricultura protegida. Este tipo de sistema de producción se ha posicionado como una tecnología sostenible con alta capacidad de producción intensiva de alimentos y a nivel local es posible inferir que la economía agropecuaria depende prácticamente de estos sistemas de producción.

Palabras clave: Adopción tecnológica**,** Agricultura protegida, Cambio tecnológico.

Abstract

The objective of this research was to analyze the behavior of tomato production in Mexico and in the state of Hidalgo from 1980 to 2016, to identify the change in the productive structure and regional agricultural specialization. An econometric model was used to quantify if the increase in production was intensive, extensive and / or due to the effect of the interaction of these two dimensions. For the analysis of the specialization the Location Quotient was used. The information was obtained from the Agrifood and Fisheries Information Service. The results indicate that there has been a strong reconfiguration of the productive structure and of the regional agricultural specialization at national and local level. These transformations are directly related to the entry into force of NAFTA and is based on the search, introduction, adoption and adaptation of new technologies to be more competitive. In addition, it is closely related to technological change and

specifically to the gradual adoption of protected agriculture. This type of production system has been positioned as a sustainable technology with high capacity for intensive food production and at the local level it is possible to infer that the agricultural economy depends practically on these production systems.

Keywords: Technological adoption, Protected agriculture, Technological change.

Introducción

La dinámica del sistema capitalista, se caracteriza por la alternancia en el tiempo de patrones de acumulación y/o reproducción de capital que hacen posible observar ciertas tendencias o ciclos (Wallerstein, 2005). La importancia de analizar el comportamiento de dichos agregados macroeconómicos radica en que son indicadores de la situación económica, política y social de un país (véase Tylecote, 1993), que a la vez se vinculan con las condiciones económicas de otros países y que generan reacciones en cadena, de las cuales se desconoce el efecto final.

En ese sentido, dada la enorme interrelación entre mercados derivada de la globalización, la estructura económica de los países se encuentra en constante transformación y a un ritmo más rápido en los últimos años. Otro efecto de lo anterior, es que a las economías nacionales se han integrado agentes muy diversos que cooperan y compiten a la vez en los mismos mercados, con lo cual llegan a constituirse sistemas económicos y productivos muy complejos (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, Kreimer, et al., 2018). La creciente integración comercial y financiera entre distintos grupos de países permite observar cierta sincronización de la vida económica, que es promovida por el modelo de competitividad en el que se encuentran inmersos.

El término sincronización se refiere al movimiento en fase de los ciclos económicos de dos o más países (Mejía, Gutiérrez, & Farías, 2006). Pero no sólo se trata de una sincronización económica, sino de patrones de vida. Por lo tanto, para adaptarse a esa dinámica, altamente competitiva, es necesario hacer coincidir, también, las actividades productivas y las innovaciones tecnológicas que mejor respondan a los ciclos económicos de reproducción de capital (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, & Ocampo-Ledesma, 2016). Es conveniente aclarar que la adaptación es un proceso clave en el capitalismo y en general su desarrollo se corresponderá con el paradigma tecnológico del ciclo en cuestión (Jimenez, 2014).

México tiene acuerdos comerciales con varios países, sin embargo, destaco hasta hace poco el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), dado que a partir de su firma se han generado diversas transformaciones en la estructura productiva del país. Por ejemplo, Mejía et al. (2006) al realizar un análisis sobre la sincronización de las economías de México y Estados Unidos de América encontraron que la sincronización de las actividades económicas no es un fenómeno que ocurre de forma general. Es decir, no todas las actividades productivas tienen vínculos importantes con el exterior. Sin embargo, si es un mecanismo de choque que modifica la estructura productiva del país (Vargas-Canales et al., 2016) y por lo general, estimula procesos de especialización productiva regional y local (Krugman, 1993)

Uno de los sectores que más se vincula a la dinámica internacional es el agroalimentario y sin duda es uno de los que más cambios y transformaciones ha experimentado en las últimas décadas. Lo anterior, se debe a que garantizar la provisión de alimentos es indispensable para el funcionamiento de la sociedad. En ese sentido, los aspectos claves para lograrlo se relacionan con la dotación de recursos y factores necesarios para una producción suficiente e inocua de alimentos. A nivel mundial, estos factores muestran grandes diferencias (Kastner, Rivas, Koch, & Nonhebel, 2012) y son determinantes en la definición de las características del comercio internacional y de la competitividad (Anderson, 2010).

Otro factor indispensable es el desarrollo y adopción de tecnología, que tienen influencia directa en el aumento de la productividad y por ende en la reducción de los costos de producción (Anderson, 2010). En ese sentido, el progreso científico y tecnológico en el sector agrícola se ha desarrollado de una forma impresionante y ha logrado minimizar, y en algunos casos eliminar, el efecto de los factores relacionados con la dotación de recursos. Es decir, la productividad agrícola crece continuamente gracias a la aplicación de innovaciones tecnológicas, facilitada por las instituciones de fomento de la agricultura (investigación, asesoría técnica, financiamiento e infraestructura) (Rello & Saavedra, 2013). Su análisis no es nuevo, desde Schumpeter, los economistas han argumentado que la innovación tecnológica es un factor clave para el desarrollo y crecimiento económico del un país (Kogan, Papanikolaou, Seru, & Stoffman, 2017).

En realidad, la clave del éxito es la correcta combinación de ambos factores. Situación que es posible catalizar mediante la implementación de políticas públicas adecuadas y como lo menciona Anderson (2010), la competitividad pueden persistir durante largos períodos de tiempo si los gobiernos invierten e implementan políticas correctas. La expresión más clara y más evidente de las sinergias correcta de todos los factores es la especialización productiva. En ese sentido y de acuerdo con Bassols Batalla (1992), la especialización actual, es resultado de la historia económica, es decir, de los procesos ocurridos en los ciclos productivos, mismos que a través de su evolución en el tiempo conforman hoy un determinado perfil regional.

Desde otro punto de vista, es necesario comprender que los recursos naturales son finitos y es necesario usarlos de manera racional, conservarlos y en los casos que sea posible promover su regeneración. Por ejemplo, para expandir la producción agrícola, la disponibilidad de tierras es prácticamente inexistente. Sin embargo, la población sigue creciendo y demandando más y mejores alimentos, lo que nos lleva a plantear como única alternativa a la innovación tecnológica. Es decir, a buscar mediante el desarrollo tecnológico obtener mayor eficiencia en el uso de los recursos e insumos y mayor productividad.

El sector agrícola mexicano ha experimentado, desde antes de la revolución verde, un desarrollo tecnológico impresiónate. Sin embargo, existen pocos estudios sobre los efectos del uso de la tecnología, la especialización regional y las fuerzas del mercado, en el cambio de la estructura productiva y en la sociedad. En ese sentido, de acuerdo con Bustos, Caprettini, & Ponticelli (2016), al analizar la adopción de nuevas tecnologías agrícolas en la transformación estructural y su efecto en la productividad agrícola, los resultados muestran que la tecnología tiene efectos muy heterogéneos que se relacionan con las características agroclimáticas de las regiones.

La transformación estructural es el proceso de cambio de la estructura de la sociedad a lo largo de su continua y compleja evolución, es universal y trae resultados muy heterogéneos en las distintas regiones (Rello & Saavedra, 2013). En el sector agrícola la estructura productiva puede cambiar al variar los rendimientos por hectárea, la superficie sembrada y la estructura de uso del suelo (Cruz-Delgado, Leos-Rodríguez, & Altamirano-Cárdenas, 2013). En ese sentido, los factores que explican el crecimiento de la producción son la superficie, el rendimiento y la interacción de ambas variables (Venezian & Gamble, 1969). La evolución e interacción de lo anterior genera, en el largo plazo, la especialización regional de los sistemas de producción.

Lo anterior está íntimamente relacionado con el acceso y uso de tecnologías adecuadas, que son uno de los factores más importantes que explican las asimetrías económicas regionales. En ese sentido, es importante comprender el comportamiento de la estructura productiva de un país o región mediante el análisis de los factores o variables que lo originan. En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue analizar el comportamiento de la producción de jitomate en México y en el estado de Hidalgo de 1980 a 2016, para identificar el cambio de la estructura productiva y definir el alcance de los procesos de la especialización agrícola regional.

Metodología

Fuente de datos

Los datos sobre la producción de jitomate (superficie cultivada, superficie cosechada, rendimientos y el valor de la producción) se obtuvieron del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). El periodo da análisis del cambio en la estructura productiva se realizó durante tres periodos de tiempo 1980-1992, 1990-2002 y 2000-2012. Se tomaron estos años de estudio con la finalidad de identificar el impacto de la entrada en vigor del TLCAN a partir de 1994 en la estructura productiva y en la dinámica económica.

Análisis de la estructura productiva

Para el análisis de la transformación de la estructura productiva se utilizó la metodología propuesta por Venezian & Gamble (1969). Se cuantificó y determinó si el incremento de la producción ha sido intensivo (efecto rendimiento), extensivo (efecto superficie) y la interacción de ambas variables, mediante el siguiente modelo:

$$P_2 = A_1 * Y_1 + \left[Y_1(A_2 - A_1)\right] + \left[A_1(Y_2 - Y_1)\right] + \left[(A_2 - A_1)(Y_2 - Y_1)\right] \qquad (1)$$

En la cual:

A_1 es la superficie promedio cultivada considerando tres años al inicio del periodo analizado (1980-1992), en hectáreas.

A_2 es la superficie promedio cosechada considerando tres años al final del periodo analizado (1990-2002), en hectáreas.

Y_1 es el rendimiento promedio considerando tres años al inicio del periodo analizado (1980-1982), en t ha^{-1}.

Y_2 es el rendimiento promedio considerando tres años al final del periodo analizado (1990-1992), en t ha^{-1}.

P_2 es el incremento de la producción para el periodo de análisis.
A_1*Y_1 es el volumen de la producción en el periodo base.
Y_1 (A_2-A_1) es el efecto superficie (crecimiento extensivo: se explica por los cambios en la superficie cultivada).
A_1 (Y_2-Y_1) es el efecto rendimiento (crecimiento intensivo: se relaciona con el incremento en el rendimiento por unidad de superficie, esto se logra a través de un mayor nivel tecnológico, adopción e intensificación de prácticas de manejo del cultivo).
(A_2-A_1) (Y_2-Y_1) es el efecto combinado o interacción de la superficie y el rendimiento.

Especialización productiva

Para el análisis de la especialización se consideraron a los 32 estados de la República Mexicana y sus municipios como las unidades geográficas fundamentales para analizar el comportamiento de la especialización de jitomate. Para el análisis se tomó en cuenta el valor de la producción como variable de estudio dado el interés para definir las características de su peso relativo sobre las diferentes economías de las entidades y sus municipios.

La información en cuanto al valor de la producción por entidad se obtuvo del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). Con esta información se construyó una base de datos del valor de la producción agrícola del cultivo para los años 1980 – 2016 para cada estado en relación con el sector agropecuario (agrícola y pecuario). Posteriormente, se determinó el Cociente de Localización. En este análisis, se consideró al subsector pecuario y agrícola como un solo bloque y solamente se contrastó el valor del producto que se analizó, a fin de tener la comparación del cultivo del jitomate con respecto al total de la economía del sector agropecuario. La información se organizó a manera de una matriz de doble entrada Sector-Región (SEC-REG), colocando los distintos sectores agropecuarios en las columnas y las regiones en las filas (Boisier, 1980). Una vez construida la matriz SEC-REG, se procedió a realizar el cálculo del Cociente de Localización (CL).

Para el cálculo del Cociente de Localización se utilizó la siguiente ecuación:

$$CL_i = \frac{\frac{x_{ij}}{\sum_i x_{ij}}}{\frac{\sum_j x_{ij}}{\sum_i \sum_j x_{ij}}} \qquad (2)$$

En la cual, que CL_i representa al Cociente de Localización, X es la variable de análisis, i corresponde al sector y j corresponde a la región (en este caso, cada entidad federativa y los municipios). De acuerdo con el cociente de localización, se puede afirmar que existe especialización relativa del sector i en la región j cuando su valor es mayor que 1 (Arias & Fortich, 2010; Boisier, 1980; Lira & Quiroga, 2003). El coeficiente se interpreta como una medida de concentración geográfica, que ubica la ventaja de cada sector dentro de un conglomerado de regiones. Cuanto más se acerque el valor del CL a cero habrá un menor grado de concentración del sector en la región y viceversa.

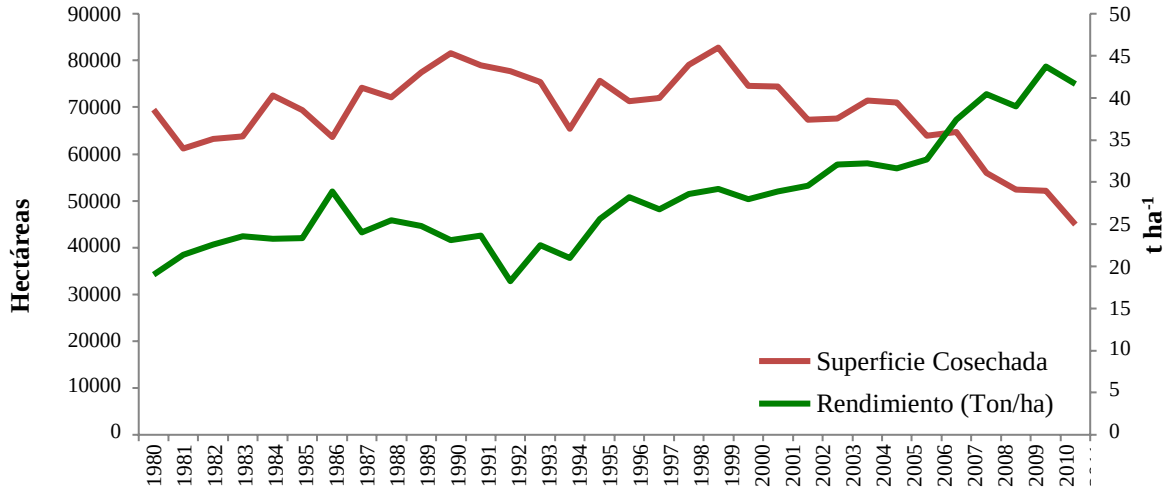
Lo anterior implica que cuanto más difiera la estructura económica del estado de la del país en su conjunto, mayor será su nivel de especialización (Camacho Vera, Cervantes Escoto, Palacios Rangel, Cesín Vargas, & Ocampo Ledesma, 2017; Gómez-Zaldívar, Mosqueda, & Duran, 2017; Mulligan & Schmidt, 2005).

Resultados

Estructura productiva y especialización en México

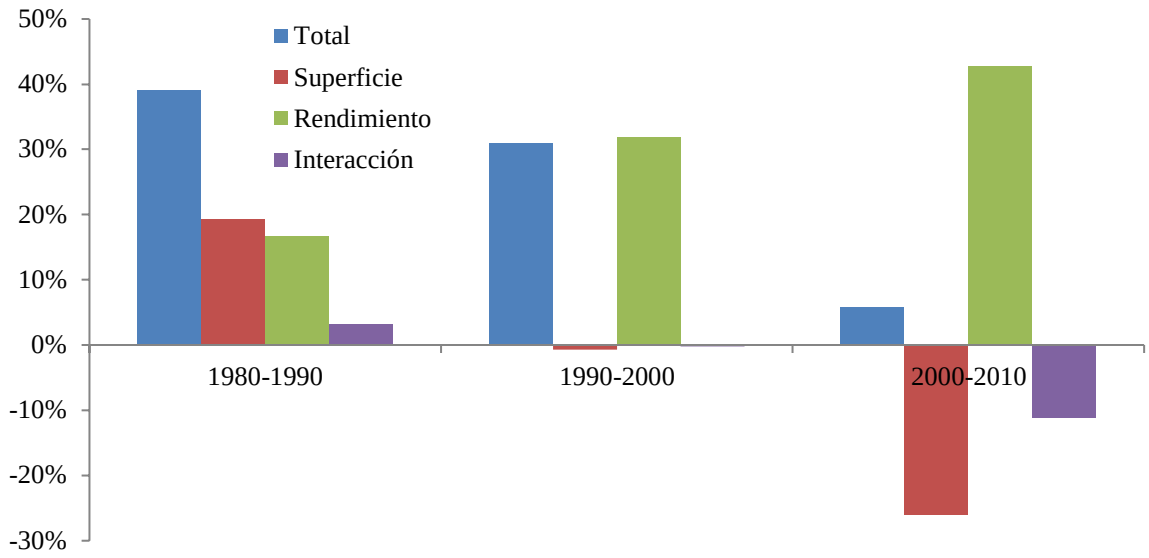
Los resultados indican que a nivel nacional la superficie de producción cosechada para el cultivo de jitomate presentó ligeras variaciones (Figura 1) y a finales del 1990 inició una marcada disminución. Situación contraria a la que se observa con relación con los rendimientos obtenidos, donde se observa claramente que desde principios de los años 90 ha mantenido un aumento constante.

Figura 1. Comportamiento de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en México (1980-2010).



Con respecto al cambio en el comportamiento de la estructura productiva a nivel nacional se observa que el principal aumento en la producción de este cultivo para 1980-1990 era atribuible al aumento en la superficie de producción (19 %) y en menor medida al aumento en los rendimientos (17 %) (Figura 2). Sin embargo, para el segundo periodo de análisis (1990-2000) el aumento en la producción se les atribuye a los aumentos en los rendimientos (32 %) y es posible observar efecto negativo de la superficie (1 %). Para el tercer periodo de análisis (2000-2010) el aumento en los rendimientos explica casi el 43 %. En cuanto a la superficie de producción presenta un efecto negativo de más del 11%. Lo que indica que se presentó una drástica reducción de la superficie de producción destinada a este cultivo.

Figura 2. Cambio de la estructura de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en México (1980-2010).



Con respecto a la especialización regional de la producción los resultados muestran importantes cambios (Figura 3 y 4). Como puede observarse para 1980, los estados con mayor nivel de especialización (importancia relativa con respecto al total de su economía agropecuaria) eran Morelos, Sinaloa, San Luis Potosí, Baja California, Durango, Guanajuato, Hidalgo y Yucatán (Figura 3). En estos estados de la republica la producción de jitomate superaba el comportamiento nacional, en el caso de Morelos hasta más de diez veces. Sin embargo, para 2016 los estados especializados en este cultivo fueron Baja California Sur, Baja California, San Luis Potosí, Querétaro, Morelos, Coahuila, Sinaloa, Zacatecas, Nuevo León, Puebla e Hidalgo con respecto al resto de los productos del sector (Figura 4).

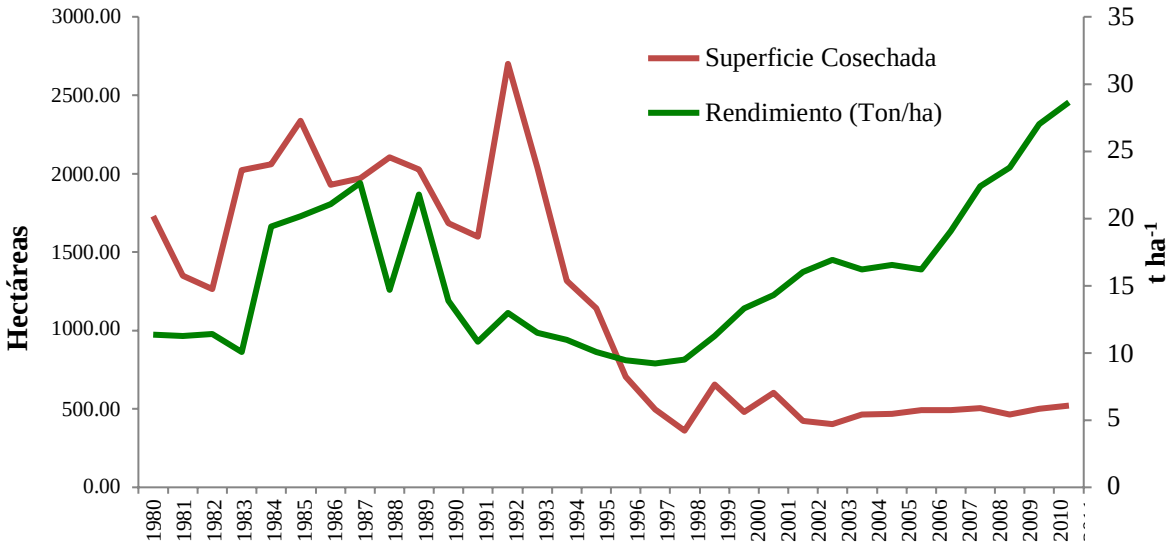
Figura 3. Especialización de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en México en 1980.

Figura 4. Especialización de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en México en 2016.

Estructura productiva y especialización en Hidalgo, México

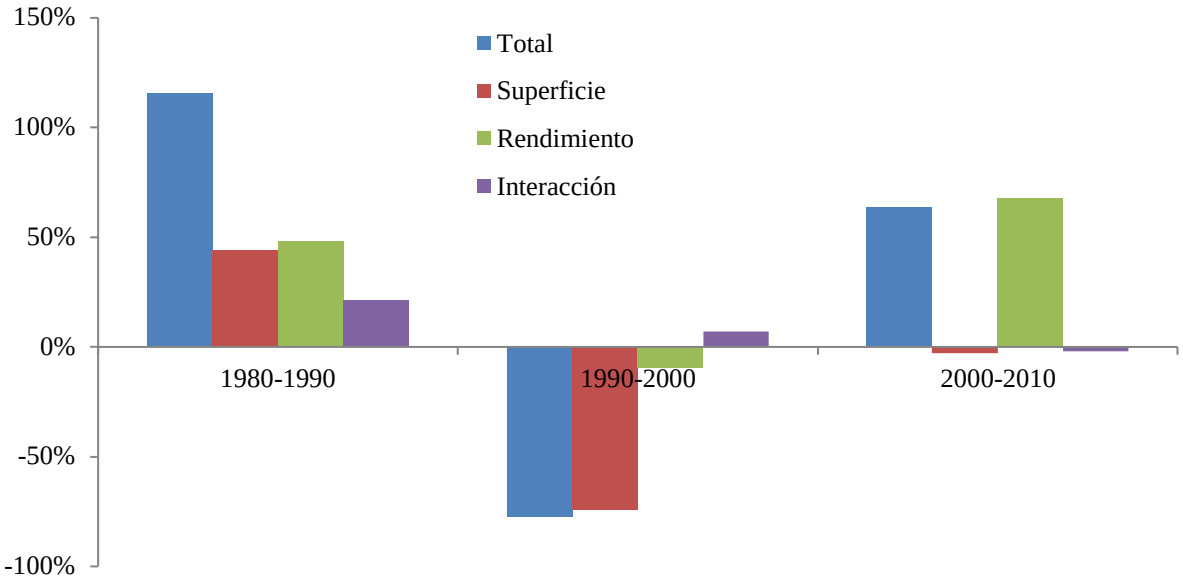
En el estado de Hidalgo la producción de jitomate en cuanto a superficie presenta cambios importantes en su comportamiento (Figura 5). Es posible observar que hasta antes de los años noventa presentaba fuertes fluctuaciones, aunque se podría decir que tenía una tendencia a aumentar. Sin embargo, para fechas posteriores la superficie cosechada presenta una disminución que va de 2700 hectáreas en 1992 a 362 para 1998. Lo que implico prácticamente el abandono de esta actividad. En cuanto a la evolución de los rendimientos obtenidos, el comportamiento es similar al de la superficie cosechada hasta principios de los 90 (Figura 5). Posteriormente, se observa una disminución que va de las 21.8 t ha^{-1} para 1989 a 9.2 t ha^{-1} en 1997. Sin embargo, a partir de 1997 se observa un aumento constante de los rendimientos hasta llegar a 28.6 t ha^{-1} para el 2011.

Figura 5. Comportamiento de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en Hidalgo, México (1980-2010).



Con respecto al cambio en el comportamiento de la estructura productiva en el estado de Hidalgo se observa, para el primer periodo de análisis (1980-1990), el principal aumento en la producción de este cultivo se atribuye al aumento en la superficie de producción (44 %) y en mayor medida al aumento en los rendimientos (48 %) (Figura 6), además, se tiene un efecto positivo de la interacción de ambos. Sin embargo, para el segundo periodo de análisis (1990-2000) se presenta una drástica disminución atribuible en un 74 % a la superficie de producción y en un 9 % a los rendimientos. Para el tercer periodo de análisis (2000-2010) existe una aparente recuperación explicada por el aumento en los rendimientos del 68 %. En cuanto a la superficie de producción y la interacción de ambas variables siguen manteniéndose negativas.

Figura 6. Cambio de la estructura de producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en Hidalgo, México (1980-2010).



Con respecto a la especialización en el estado de Hidalgo, se observa una importante reconfiguración (Tabla 1 y 2). Para el primer periodo de análisis (Tabla 1) la especialización de la producción de jitomate supera en casi 12 veces el comportamiento estatal en los municipios más especializados. Para el 2010 se observa un hiperespecialización (Tabla 2), es decir, la importancia relativa de la producción de jitomate con respecto al total de la economía agropecuaria, lo que sugiere que en estos municipios esta actividad es la base de su economía.

Tabla 1. Especialización de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en Hidalgo, México (2003).

Municipio	Cociente de localización
Tecozautla	11.82
Metepec	11.79
Acaxochitlán	8.79
Metztitlán	8.75
San Agustín Tlaxiaca	6.93
San Agustín Metzquititlán	6.55
Tulancingo de Bravo	6.47
Atotonilco El Grande	6.20
Acatlán	6.15
Chilcuautla	6.06

Actopan	5.53
Epazoyucan	4.88
Zempoala	4.52
Agua Blanca de Iturbide	4.05
Tasquillo	3.94

Tabla 2. Especialización de la producción de jitomate (Solanum lycopersicum L.) en Hidalgo, México (2010).

Municipio	Cociente de localización
Tecozautla	48.21
Metztitlán	35.24
San Agustín Tlaxiaca	34.99
Apan	29.56
Mineral de La Reforma	26.02
Almoloya	24.15
Zempoala	17.23
Atotonilco El Grande	17.04
San Agustín Metzquititlán	16.24
Tulancingo de Bravo	12.45
Huasca de Ocampo	11.37
Huichapan	8.68
Metepec	8.07
Pachuca de Soto	7.73
Agua Blanca de Iturbide	6.57

Discusión

Durante los últimos años se ha incrementado la producción de jitomate a nivel nacional. Esta escalada en la producción ha estado acompañada de una dispersión del cultivo en toda la República Mexica. En cuanto al aumento en la demanda, esta se relaaciona con el incremento constante del consumo nacional y de las exportaciones hacia Norteamérica, principalmente (García-Sánchez, Vargas-Canales, Palacios-Rangel, & Aguilar-Ávila, 2018), es decir, se trata de un ajuste ocasionado por la demanda del mercado. La idea de que el mercado es la principal fuerza detrás de la especialización se remonta, al menos, a Adam Smith (Smith, 1976). Para Smith, un mercado más grande permite una mayor división del trabajo y mayor especialización (Emran & Shilpi, 2012). Lo que asegura una demanda adecuada de capacidades, habilidades y productos especializados.
En ese sentido, a nivel nacional y local los principales cambios en la estructura productiva del sector agropecuario se ubican en los periodos posteriores a la firma del TLCAN y su entrada en vigor. Sin embargo, el impacto económico que ha tenido esta transformación es difícil de medir dado que las tendencias del comercio y la inversión están influenciadas por numerosas variables (Villareal & Fergusson, 2017). No obstante, se han encontrado beneficios económicos y sociales

para la economía mexicana en su conjunto, pero éstos no se han distribuido uniformemente en todo el país (vease Blecker & Esquivel, 2010). Se ha configurado una integración económica desigual entre las distintas regiones y actividades económicas (Beghin, 2015). En general, la mayoría de los estudios posteriores, han encontrado que los efectos totales son positivos (Villareal & Fergusson, 2017).

Teniendo en cuento lo anterior, los resultados sugieren que el TLCAN fue un fenómeno que impacto en las actividades económicas del país y sus dinámicas. Es decir, para ambos casos que se trata de un crecimiento intensivo y de acuerdo con la metodología planteada (Venezian & Gamble, 1969), esto se ha generado a través de un mayor nivel tecnológico de las unidades de producción, derivado de la adopción e intensificación de prácticas de manejo del cultivo. En ese sentido, coinciden con lo que plantea Kogan et al. (2017), donde apoya la hipótesis general schumpeteriana de que la innovación tecnológica es un motor para competir y mantener el crecimiento económico. En definitiva, se puede inferir que, con el TLCAN como contexto, se inició una fuerte reconfiguración y adaptación de los sistemas de producción y de las regiones a las condiciones de competencia internacional.

La idea central es a partir de la intensificación de la relación comercial con Estados Unidos y Canadá, se inician adaptaciones impulsadas principalmente por cuestiones económicas. En la cual, se origina una especie de mini revolución tecnológica entre las distintas tecnologías y los sistemas tecnológicos, lo que por lo general trae como consecuencia el surgimiento de múltiples innovaciones en busca de mejorar la competitividad, adaptarse a las exigencias del mercado y cumplir con la normatividad. Es ese sentido, la transformación de la estructura productiva y la especialización regional de la producción de jitomate está íntimamente relacionada con el cambio tecnológico (transferencia, adopción, adaptación e innovación). En concreto con la adopción gradual de sistemas de producción agrícola intensivos en las regiones especializadas a nivel nacional.

De este cambio de paradigma tecnológico, los elementos más tempranos se relacionan con la introducción de pozos profundos para riego, sistemas de riego, semillas mejoradas, mecanización, uso de acolchados, etcétera hasta llegar a configurar la actual agricultura protegida. La agricultura protegida o en ambientes controlados es un sistema de producción agrícola desarrollado con el objetivo de proporcionar a las plantas las condiciones ideales (óptimas) para su desarrollo, y con ello expresen el máximo potencial productivo (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, Kreimer, et al., 2018). En ese sentido, es posible manejar las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, nutrición, agua, luz, etcétera) y algunos otros riesgos (plagas y enfermedades) para el desarrollo óptimo de los cultivos. La finalidad principal de este sistema de producción se centra en incrementar y mantener la productividad en cantidad, calidad y oportunidad comercial (Bastida, 2008; Castañeda-Miranda, Ventura-Ramos, Peniche-Vera, & Herrera-Ruiz, 2007; Moreno, Aguilar, & Luévano, 2011).

Su adopción posibilita incrementar los rendimientos en más del 200%, dependiendo del tipo cultivo (SIAP, 2013). Al mismo tiempo, permite hacer un uso más eficiente de los recursos e insumos (García, Van der Valk, & Elings, 2011); con lo que lo que se refuerza la idea de que alcanzar y mantener una agricultura sostenible se basa en el conocimiento profundo de este sistema de

producción (Vargas-Canales, Castillo-González, Pineda-Pineda, Ramírez-Arias, & Avitia-García, 2014), como un medio tecnológico viable para mejorar la productividad y reducir la pobreza del sector, pese a reconocerse el alto grado de especialización que se requiere para su manejo (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, Kreimer, et al., 2018). Además, si lo que se busca como lo plantea Kastner et al. (2012), no expandir la actividad a otras tierras si el aumento de los rendimientos, la agricultura protegida es una excelente alternativa.

En México, la agricultura protegida se ha expandido rápidamente en las últimas dos décadas y es uno de los sistemas que más se promueve en los programas gubernamentales, ya que se considera una parte sustancial de una estrategia viable para impulsar el crecimiento y la productividad en el sector agrícola (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, & Medina-Cuellar, 2018). Dicha expansión coincide, por lo menos para jitomate, con la disminución paulatina de la superficie sembrada de esta hortaliza a nivel nacional, que puede ser explicada fácilmente como reflejo de la intensificación del cultivo a través de la agricultura protegida y por el abandono simultaneo de la producción a cielo abierto sin ningún tipo de cobertura. De acuerdo con Kuss, Flores, & Harrison (2016), los productores mexicanos continúan pasando de la producción en campo abierto a tecnologías de agricultura protegida debido principalmente por la obtención de mayores rendimientos. Este tipo de sistema de producción se ha posicionado como una tecnología sostenible con alta capacidad de producción intensiva de alimentos. Este fenómeno no solo ocurre en México, sino a nivel global y se espera que se consolidará en el sector agrícola en los próximos años (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, & Medina-Cuellar, 2018).

Desde los primeros años de la década de 1990 y hasta finales de esta se aprecia una abrupta caída de la superficie cosechada de jitomate en Hidalgo, y una caída más suave pero también consistente en los rendimientos. Lo que sucede en Hidalgo, tiene su contraparte en el ámbito nacional, claro está, suavizadas estas tendencias por el promedio de los comportamientos en otros estados. Para el caso del estado de Hidalgo los principales cambios en relación con el rendimiento coinciden con la introducción de la agricultura protegida a la región (Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Aguilar-Ávila, Ocampo-Ledesma, & Medina-Cuellar, 2018; Vargas Canales, Palacios Rangel, Camacho Vera, Aguilar Ávila, & Ocampo Ledesma, 2015). Por otra parte, es importante mencionar que los municipios de Metepec, Acaxochitlán, Tulancingo de Bravo, Acatlán, Huasca de Ocampo y Agua Blanca de Iturbide configuran la región más importante del estado con respecto a la superficie de producción de jitomate en agricultura protegida y no son los municipios más especializados lo que sugiere que su economía es más diversificada. En contraste municipios como Tecozautla, Metztitlán, San Agustín Tlaxiaca, Apan, etcétera que su alto grado de especialización indica que su economía depende básicamente de esta actividad.

Es claro que la disminución inicial de los rendimientos que se dio en una primera instancia se corresponde con una curva de aprendizaje por la que tuvieron que atravesar los productores innovadores a fin de conocer los elementos y variables esenciales de las nuevas tecnologías de cobertura plástica. Sin embargo, una vez que hubieron dominado la tecnología y realizado las adaptaciones correspondientes a su contexto, detonó el potencial del nuevo paradigma productivo. La intensificación productiva impulsada por la nueva tecnología se hace evidente en la relativa

estabilidad en cuanto a la superficie sembrada a partir del 2000, y los fuertes incrementos de rendimiento de los años posteriores. Se entiende pues que, una vez terminado el proceso de aprendizaje y conseguido un dominio pleno de los elementos tecnológicos básicos, los productores fueron capaces de incorporar tecnología complementaria de manera incremental y que este proceso de incorporación ha continuado contribuyendo al principal parámetro dentro de la agricultura comercial: el aumento de rendimientos.

Por último, es conveniente aclarar que la agricultura de protegida ha sido promovida ampliamente como un medio para mejorar la eficiencia, la sofisticación tecnológica y la rentabilidad de los pequeños agricultores tradicionales (Moulton & Popke, 2017). Además, dada la amenaza de la degradación ambiental y el deterioro de la tierra para la agricultura convencional, el cultivo moderno de invernadero ha atraído cada vez más atención como una alternativa efectiva (Wang et al., 2017). Sin embargo, falta profundizar en el análisis de los efectos que este tipo de tecnología tiene en le sociedad. Por ejemplo ,en Jamaica la agricultura protegida se caracteriza por agudizar la desigualdad estructural (Moulton & Popke, 2017). Es decir, es conveniente desarrollar análisis sobre la sustentabilidad tecnológica de estos sistemas de producción.

Conclusiones

La producción de jitomate en México presenta una fuerte reconfiguración de la estructura productiva y de la especialización agrícola regional a nivel nacional y local. Dichas transformaciones se relacionan directamente con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte y tiene como base la búsqueda, introducción, adopción y adaptación de nuevas tecnologías para ser más competitivos. Es decir, está íntimamente relacionada con el cambio tecnológico y en concreto con la adopción gradual la agricultura protegida en las regiones especializadas.

La agricultura protegida se ha posicionado como una tecnología sostenible con alta capacidad de producción intensiva de alimentos. Incluso a nivel local es posible inferir que la economía agropecuaria depende prácticamente de estos sistemas de producción. En México y de forma específica en el estado de Hidalgo los agricultores continuarán adaptándose a la idea de modernización y de liberación económica del sector agrícola.

Finalmente, es necesario profundizar en el análisis de los efectos que este tipo de tecnología tiene en aspectos económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales. Es decir, es conveniente desarrollar análisis sobre la sustentabilidad tecnológica de estos sistemas de producción con la finalidad de diseñar estrategias de especialización inteligente, de largo plazo y de acuerdo con las particularidades de cada región y que tenga como base el conocimiento, la tecnología y el medio ambiente para lograr sistemas agroalimentarios sustentables.

Literatura citada

Anderson, K. (2010). Globalization's effects on world agricultural trade, 1960-2050. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 365(1554), 3007–3021. https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0131

Arias, V. J. A., & Fortich, P. F. J. (2010). El panorama teórico de la economía regional y los modelos de análisis territorial. Finanzas y Política Económica, 2(2), 9–26.

Bassols Batalla, Á. (1992). México: formación de regiones económicas. Influencias, factores y sistemas. (Primera re). Retrieved from http://ru.iiec.unam.mx/1563/1/MexFormDeRegEco.pdf

Bastida, T. A. (2008). Los Invernaderos en México. Chapingo., México.: Universidad Autónoma Chapingo.

Beghin, J. C. (2015). NAFTA: Implications for Mexican and Midwestern Agriculture. Iowa Ag Review Online, 7(1). Retrieved from http://lib.dr.iastate.edu/iowaagreview/vol7/iss1/4

Blecker, R. A., & Esquivel, G. (2010). NAFTA , Trade , and Development. Retrieved from http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.576.4864&rep=rep1&type=pdf

Boisier, S. (1980). Técnicas de análisis regional con información limitada. Cuaderno ILPES, Serie II(No. 27), 184.

Bustos, P., Caprettini, B., & Ponticelli, J. (2016). Agricultural productivity and structural transformation. Evidence from Brazil. American Economic Review, 106(6), 1320–1365. https://doi.org/10.1257/aer.20131061

Camacho Vera, J., Cervantes Escoto, F., Palacios Rangel, M., Cesín Vargas, A., & Ocampo Ledesma, G. (2017). Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: La difusión del modelo tecnológico Holstein. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 8(3), 259–268. https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4191

Castañeda-Miranda, R., Ventura-Ramos, E., Peniche-Vera, R. del R., & Herrera-Ruiz, G. (2007). Análisis y simulación del modelo físico de un invernadero bajo condiciones climáticas de la región central de México. Agrociencia, 41(3), 317–335.

Cruz-Delgado, D., Leos-Rodríguez, J. A., & Altamirano-Cárdenas, J. R. (2013). México: Factores explicativos de la producción de frutas y hortalizas ante la apertura comercial. Revista Chapingo Serie Horticultura, 19(3), 267–278. https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2012.05.029

Emran, M. S., & Shilpi, F. (2012). The extent of the market and stages of agricultural specialization. Canadian Journal of Economics, 45(3), 1125–1153. https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2012.01729.x

García-Sánchez, E. I., Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., & Aguilar-Ávila, J. (2018). Sistema de innovación como marco analítico de la agricultura protegida en la región centro de México. Cuadernos de Desarrollo Rural, 15(81), 1–24. https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr15-81.sima

García, V. N., Van der Valk, O., & Elings, A. (2011). Mexican protected horticulture Production and market of Mexican protected horticulture described and analysed. Rapport GTB-1126. The Hague. Netherlands.: Wageningen Academic Publishers.

Gómez-Zaldívar, M., Mosqueda, M. T., & Duran, A. J. (2017). Localization of manufacturing industries and specialization in Mexican states: 1993-2013. Regional Science Policy & Practice, 9(4), 301–315. https://doi.org/10.1111/rsp3.12111

Jimenez, B. Y. (2014). The Long Economic Cycles and their Dialectics with the Capitalist Development. Economía y Desarrollo, 151(1), 44–55. Retrieved from http://scielo.sld.cu/pdf/eyd/v151n1/eyd04114.pdf

Kastner, T., Rivas, M. J. I., Koch, W., & Nonhebel, S. (2012). Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(18), 6868–6872. https://doi.org/10.1073/pnas.1117054109

Kogan, Papanikolaou, Seru, & Stoffman. (2017). Technological innovation, resource allocation, and growth. Quarterly Journal of Economics, (November), 665–712. https://doi.org/10.1093/qje/qjw040.Advance

Krugman, P. (1993). Lessons of Massachussets for EMU. In F. Gavazzi & F. Torres (Eds.), The Transition to Economic and Monetary Union in Europe (pp. 241–261). New York: Cambridge University Press.

Kuss, E., Flores, D., & Harrison, T. (2016). Mexico Tomato Annual Mexico Continues to Expand Greenhouse Tomato Production. GAIN Report Number: MX6021. 1–9. Retrieved from http://gain.fas.usda.gov/Recent GAIN Publications/Tomato Annual_Mexico City_Mexico_6-1-2016.pdf

Lira, L., & Quiroga, B. (2003). Técnicas de análisis regional. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=Q3sRI3gPy7EC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Lira,+L.,+y+B.+Quiroga.+(2003).+Técnicas+de+análisis+regional.+Serie+de+manuales+del+Instituto+Latinoamericano+y+del+Caribe+de+Planificación+Económica+y+Social+(ILPES).+No.+30.+S

Mejía, R. P., Gutiérrez, A. E. E., & Farías, S. C. A. (2006). La sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos. Investigación Económica, 65(258), 15–45.

Moreno, R. A., Aguilar, D. J., & Luévano, G. A. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana de Agronegocios, 15(29), 763–774.

Moulton, A. A., & Popke, J. (2017). Greenhouse governmentality: Protected agriculture and the changing biopolitical management of agrarian life in Jamaica. Environment and Planning D: Society and Space, 35(4), 714–732. https://doi.org/10.1177/0263775816679669

Mulligan, G. F., & Schmidt, C. (2005). A note on localization and specialization. Growth and Change, 36(4), 565–576. https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2005.00295.x

Rello, F., & Saavedra, F. (2013). Diversificación productiva y transformación estructural en México: estudios de caso de tres regiones. Investigación Económica, 72(284), 111–129.

SIAP. (2013). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Boletin semanal del SIAP de la SAGARPA. 2.

SIAP, (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2018). Datos abiertos.

Smith, A. (1976). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Chicago: University of Chicago Press.

Tylecote, A. (1993). The Long Wave in the World Economy. The Present Crisis in Historical

Perspective. New York, USA: Routledge.

Vargas-Canales, J. M., Castillo-González, A. M., Pineda-Pineda, J., Ramírez-Arias, J. A., & Avitia-García, E. (2014). Nutrient extraction of tomato (Solanum lycopersicum L.) in mixtures of volcanic rock with fresh and recycled sawdust. Revista Chapingo Serie Horticultura, 20(1), 71–88. https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.02.005

Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., Aguilar-Ávila, J., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2016). Cambio tecnológico e innovación en agricultura protegida en Hidalgo, México. (Universidad Autónoma Chapingo). Retrieved from http://ciestaam.edu.mx/cambio-tecnologico-e-innovacion-en-agricultura-protegida-en-hidalgo-mexico/

Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., Aguilar-Ávila, J., Ocampo-Ledesma, J. G., Kreimer, P., & Ortiz-Martínez, G. (2018). Technological innovation in a case of protected agriculture in Mexico. Revista de Geografía Agrícola, 61(2), 9–38. https://doi.org/10.5154/r.rga.2017.61.02

Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., Aguilar-Ávila, J., Ocampo-Ledesma, J. G., & Medina-Cuellar, S. E. (2018). Efficiency of small enterprises of protected agriculture in the adoption of innovations in Mexico. Estudios Gerenciales, 34(146), 52–62. https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.146.2811

Vargas Canales, J. M., Palacios Rangel, M. I., Camacho Vera, J. H., Aguilar Ávila, J., & Ocampo Ledesma, J. G. (2015). Factores de innovación en agricultura protegida en la región de Tulancingo, México. Revista Mexicana de Ciencias Agricolas, 6(4), 827–840.

Venezian, L. E., & Gamble, K. W. (1969). Factors Influencing Mexican Agricultural Development. In L. E. Venezian & K. W. Gamble (Eds.), The Agricultural Development of Mexico. Its Structure and Growth since 1950. (pp. 92–120). Frederick A. Praeger. New York/London.

Villareal, M., & Fergusson, I. F. (2017). The North American Free Trade Agreement (NAFTA). In CRS Report R42965. https://doi.org/10.1080/13563460802673366

Wallerstein, I. (2005). Análisis De Sistemas-Mundo. Una introducción. México: Siglo XXI Editores.

Wang, T., Wu, G., Chen, J., Cui, P., Chen, Z., Yan, Y., … Chen, H. (2017). Integration of solar technology to modern greenhouse in China: Current status, challenges and prospect. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 70, 1178–1188. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.020

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Análisis de las variables económicas del arroz palay en México

Verna Gricel Pat Fernández[1], Ignacio Caamal Cauich[2]

[1]Centro de Investigación y Servicio en Economía y Comercio Agropecuario. Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México. E-mail: gricelpat@hotmail.com
[2]Centro de Investigación y Servicio en Economía y Comercio Agropecuario. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México. E-mail: icaamal82@yahoo.com.mx

Resumen

El arroz palay es el tercer cereal de mayor producción mundial, después del maíz y el trigo. El arroz es uno de los cinco principales cereales de consumo humano en México, por su importancia económica es considerado un grano básico para la alimentación de la población. Representa aproximadamente el 0.8% de la producción total de cereales en México y, aporta el 0.03% de la producción total de arroz en el mundo. Los principales países productores de arroz son China Continental, India, Indonesia, Bangladesh y Vietnam. El objetivo del trabajo fue realizar el análisis de las tasas de crecimiento de las variables económicas de la producción y comercio del arroz palay en México. Las variables económicas estudiadas son superficie cosechada, rendimiento, producción, exportaciones e importaciones. La información se obtuvo de las bases estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAOSTAT), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). Las tasas de crecimiento de la superficie cosechada y del volumen de producción de arroz palay en México han disminuido de 1997 a 2017, mientras que la tasa de crecimiento de las importaciones se ha incrementado.

Palabras clave: producción, exportación, importación.

Abstract

Palay rice is the third largest cereal in the world, after corn and wheat. Rice is one of the five main cereals for human consumption in Mexico, because of its economic importance it is considered a basic grain for the population's diet. It represents approximately 0.8% of total cereal production in Mexico and contributes 0.03% of total rice production in the world. The main rice producing countries are Mainland China, India, Indonesia, Bangladesh and Vietnam. The aim of the work was to perform the analysis of the growth rates of the economic variables of the production and trade of palay rice in Mexico. The economic variables studied are harvested area, yield, production, exports and imports. The information was obtained from the statistical bases of the Food and

Agriculture Organization of the Unites States (FAOSTAT), the United States Department of Agriculture (USDA), the Agrifood Information System of Consultation (SIACON) and the Tariff Information System Via Internet (SIAVI). The growth rates of the harvested area and the volume of palay rice production in Mexico have decreased from 1997 to 2017, while the growth rate of imports has increased. The trade balance of Mexican palay rice is negative.

Keywords: production, export, import.

Introducción

El cultivo del arroz se desarrolla a 50 grados de latitud norte hasta los 40 grados de latitud sur y desde las zonas por debajo del nivel del mar hasta más de 2.500 metros de altura (Swaminathan, 1984, p.56). El largo proceso de desarrollo del arroz permitió que se sembrara en zonas templadas, semiáridas y frías, requiere de una gran cantidad de agua durante el ciclo de cultivo, ya que la semilla debe encontrarse sumergida.

El aporte nutricional del arroz incorpora una gran cantidad de carbohidratos, vitamina B, potasio, fósforo, magnesio. El arroz se compone en un 70% de almidón y es bajo en proteína a diferencia de otros cereales como el trigo, maíz y sorgo, el arroz contiene mayor cantidad de aminoácidos (Pinciroli, 2010, p.34).

El arroz es el tercer cereal de mayor producción mundial, después del maíz y el trigo (FAOSTAT, 2019). El arroz palay es uno de los cinco principales cereales de consumo humano en México, por su importancia económica es considerado un grano básico para la alimentación de la población; sin embargo, tiene poca participación en la producción agrícola de México. Representa aproximadamente el 0.8% de la producción total de cereales en México (SIACON, 2019) y, México aporta el 0.03% de la producción total de arroz (FAOSTAT, 2019) en el mundo.

La expansión del cultivo del arroz en México fue durante la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, su desarrollo se incrementó a partir de la década de 1940 cuando se alcanzaron 70 mil hectáreas de superficie cosechada, posteriormente en la década de 1970 se llegó a las 165 mil hectáreas y en la década de 1980 pasó a 153 mil hectáreas, a partir de esta década se observa una tendencia negativa en la superficie cosechada (SIAP, 2010).

A raíz de la caída de la producción, las importaciones de arroz palay en México se incrementaron, esto representa la insuficiencia de abastecimiento de arroz palay que padece México. Actualmente, se estima una dependencia comercial de arroz palay de 77%. La demanda de arroz palay en México, asciende a más de un millón 161 mil toneladas y la producción sólo es capaz de cubrir el 23% de la misma (SIACON, 2019). El principal abastecedor de arroz es Estados Unidos de América con cerca del 87% de la importaciones totales, seguido de Guyana con el 13% (SIACON, 2019).

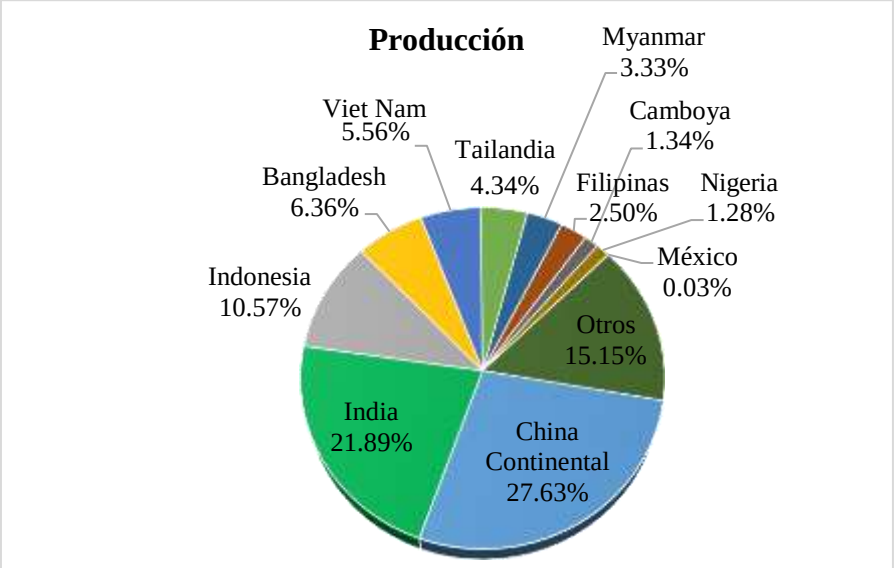
Panorama mundial

La superficie cosechada mundial de arroz ha presentado una tendencia creciente en el periodo de 1994 a 2017, al pasar de 147 a 167 millones de hectáreas cosechadas, con una tasa de crecimiento de 13.6%. El país con la mayor superficie cosechada es la India, que representa el 26.2% de la superficie cosechada mundial, le siguen China Continental con 18.4%, Indonesia con el 9.4%, Bangladesh con el 6.7% y Tailandia con el 6.3% (FAOSTAT, 2019).

El rendimiento promedio mundial del arroz, ha presentado una tendencia creciente en el periodo de 1994 a 2017, pasando de 3.7 a 4.6 t/ha, con una tasa de crecimiento de 25.8%. Los principales países productores de arroz, que presentan los mayores rendimientos son China continental con 6.9 t/ha, Viet Nam con 5.5 t/ha e Indonesia con 5.2 t/ha, sin embargo, hay países que presentan rendimientos más altos, entre los cuales se encuentran Australia con 9.8 ton/ha, Egipto con 9.3 ton/ha, Uruguay con 8.5 t/ha, Estados Unidos de América con 8.4 t/ha y Turquía con 8.2 t/ha (FAOSTAT, 2019).

La producción de arroz ha tenido una tendencia creciente en el periodo de 1994 a 2017, al pasar de 538 a 769 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento de 42.9%. El principal país productor de arroz fue China continental con 212 millones de toneladas, seguido por la India con 168 millones de toneladas, Indonesia con 81 millones de toneladas, Bangladesh con 48 millones de toneladas y Viet Nam con 42 millones de toneladas, destacando China que aportó alrededor del 28% de la producción mundial (FAOSTAT, 2019).

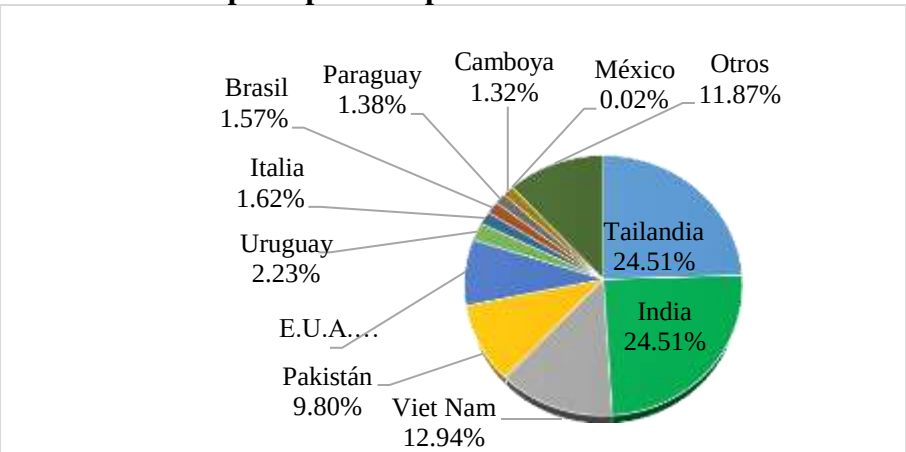
Gráfico 1. Principales países productores de arroz



Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT 2019.

Las exportaciones de arroz han mostrado una tendencia creciente durante el periodo de 1994 a 2016, al pasar de 17 a 40 millones de toneladas exportadas, con una tasa de crecimiento de 125.7%. Respecto al precio medio de las exportaciones, también se observa una tendencia creciente, fluctuando entre 244 y 673 dólares por tonelada.

Gráfico 2. Principales países exportadores de arroz

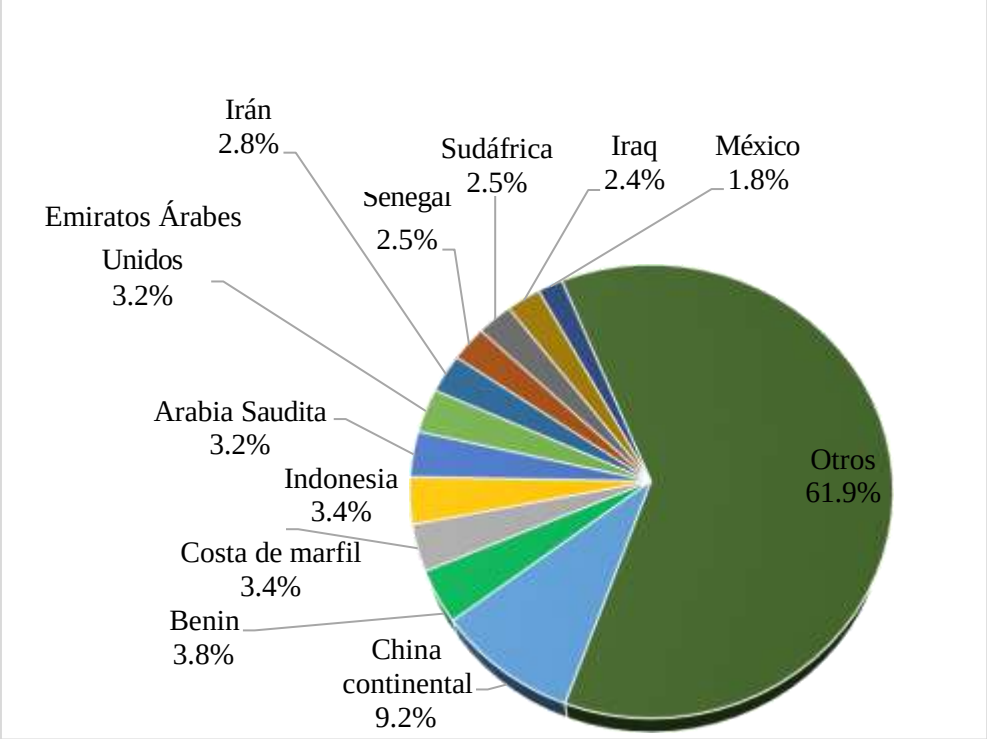


Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT 2019.

En el 2016, los principales países exportadores de arroz fueron Tailandia (24.5%), India (24.5%), Viet Nam (12.9%), Pakistán (9.8%) y Estados Unidos de América (8.2%).

Las importaciones de arroz se incrementaron en 141.8%, al pasar de 15 a 38 millones de toneladas importadas, mostrando una tendencia creciente con algunos altibajos. El precio de importación tuvo un incremento de 45.3%, al pasar de 351 a 509 dólares por tonelada (FAOSTAT, 2019), lo anterior refleja que la demanda de arroz a nivel mundial ha ido en aumento. En el grafico se observa los principales países importadores, destacando China Continental (9.2%), Benín (3.8%), Costa de Marfil (3.4%), Indonesia (3.4%) y Arabia Saudita (3.2 %). (FAOSTAT, 2019).

Gráfico 3. Principales países importadores de arroz palay



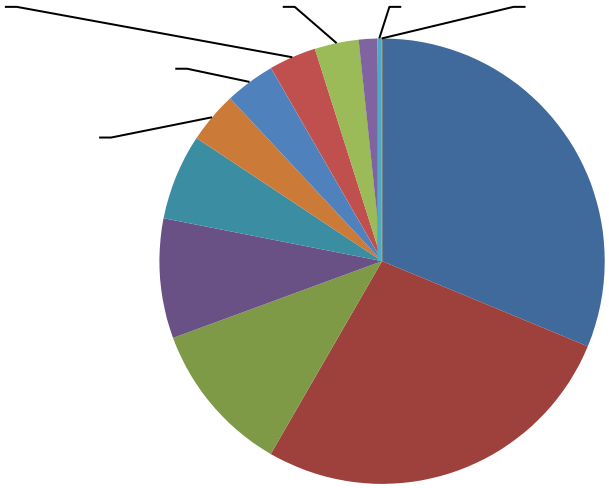
Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT 2019.

Panorama nacional

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) la economía mexicana dividida en sus diferentes sectores ubica al sector primario como el de menor aporte al producto interno bruto, únicamente con un valor de tres por ciento. Dentro del subsector agrícola dividido por ramas, los cereales son el de mayor valor agregado, después de las frutas y hortalizas, con un valor de 23.2% y un total de 40.7% de superficie sembrada. Los cultivos de mayor relevancia son: el maíz, frijol y sorgo, el arroz palay presenta poca relevancia en la producción.

Los principales estados productores de arroz palay son Campeche (31.24%), Nayarit (27%), Michoacán (11%), Veracruz (8.69%), Colima (6.23%), Jalisco (3.73%), Tamaulipas (3.74%), Morelos (3.43%), Tabasco (3.20%), Guerrero (1.33%), Chiapas (0.305) y México (0.05%), la producción nacional de arroz en 2018 fue de 283,763.37 toneladas.

Gráfico 4. Principales estados productores de arroz palay



Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2019.

El objetivo del trabajo fue realizar el análisis de las tasas de crecimiento de las principales variables económicas de la producción y comercio del arroz palay en México.

MARCO TEÓRICO

Comercio Internacional

El comercio internacional es la actividad económica basada en los intercambios de bienes, capitales y servicios que lleva a cabo un determinado país con el resto de los países, regulado por normas internacionales o acuerdos bilaterales (Ballesteros, 2005, pág. 11). El comercio internacional se aborda desde diferentes enfoques, entre los cuales destacan la teoría clásica y la teoría neoclásica. De acuerdo con la teoría clásica del comercio internacional, un país puede ser más eficiente que otro en la producción de algunos bienes y menos eficiente que otro en la producción de otros bienes. Independientemente de la causa de la diferencia en la eficiencia, ambos países se pueden beneficiar si cada uno se especializa en la producción de aquellos bienes que puede hacer más eficientemente que el otro.

Con la teoría clásica, los países deben aprovechar sus recursos naturales y especializarse en la producción de artículos que gocen de ventajas absolutas. Estas naciones deben exportar esos artículos a fin de poder importar de otras naciones bienes producidos en mejores condiciones y a menores costos que en su territorio, estableciendo así, una división internacional del trabajo, benéfica para todos los países debido a que tendría como resultado un ingreso medio más elevado y mejor distribuido entre todas las naciones (Mercado, 1989).

El planteamiento de los neoclásicos establece como fundamento del comercio internacional a la diferente dotación de factores productivos en cada país, lo cual determina que los países tengan diferentes costos de producción. Los neoclásicos plantean que cada país debe especializarse en la producción de bienes intensivos en el factor más abundante, debido a que eso le proporcionará costos más bajos, así mismo, se debe exportar ese bien e importar el bien que no se produce (Chacholiades, 1992, pág. 14).

Las economías exportadoras son las que fabrican productos, con materias primas propias o importadas y luego los exportan, vendiéndolos en los mercados internacionales (Mercado, 1989). Por otro lado, la exportación se refiere al envío legal de mercancías nacionales o nacionalizadas para su uso o consumo en el extranjero, mientras que la importación se refiere al ingreso legal de mercancías de otros países para su distribución y consumo doméstico (BANCOMEXT, 2007, pág. 17).

El comercio internacional impulsa el crecimiento mundial y de los países, lo que favorece a todos los participantes. Los consumidores disponen de más variedad de productos y la competencia entre los productos locales e importados hace que bajen los precios y aumente la calidad. La liberalización del comercio permite que los productores más eficientes compitan en condiciones de equidad con sus homólogos de otros países (Sardo, 2011, pág. 35).

De los elementos anteriores se desprende que a la mayoría de países les resulta favorable el comercio internacional, siendo éste una fuente de ingresos, y de este modo dichos países intentan mejorar la producción, calidad y comercialización de aquellos productos que les es más fácil producir, aprovechando las ventajas comparativas de su territorio, por ejemplo: condiciones climáticas, geografía, disposición de mano de obra, personal capacitado, entre otros. De este modo cada país produce lo que mejor hace o lo que menos costos le implican producirlo.

Variables de producción

Entre las variables de producción (SIAP, 2008) se encuentran:

a) Superficie sembrada. La superficie sembrada es la superficie agrícola en la cual se deposita la semilla de cualquier cultivo.

b) Superficie cosechada. Es la superficie de la cual se obtuvo producción, esta variable se genera a partir de que inicia la recolección.

c) Rendimiento. Es el resultado de la división de la producción obtenida entre la superficie cosechada.

d) Producción. El volumen que se logró levantar en determinada superficie cosechada.

e) Precio medio rural. El precio pagado al productor en la venta de primera mano.

f) Valor de la producción. Es el valor total de la producción nacional obtenida.

Metodología

Fuentes de información y variables

La información utilizada se obtuvo de bases de datos estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de México. La información obtenida fue de las variables de producción y comercio (superficie cosechada, rendimiento, producción, valor de la producción, exportaciones, importaciones y balanza comercial). Se calcularon las tasas de crecimiento del arroz palay de México.

Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento por periodo se refiere al incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo de cualquier variable. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

$$TC = [(\frac{VF}{VI}) - 1] \times 100 \qquad (1)$$

Dónde:
VF = Valor final
VI = Valor inicial
Interpretación del indicador: si la tasa de crecimiento es positiva refleja crecimiento y si es negativa señala decrecimiento.
Tasa de crecimiento promedio anual. La tasa de crecimiento promedio anual se refiere al incremento porcentual promedio anual que tiene un valor determinado a lo largo de un periodo de tiempo, considerando un año base de cualquier variable (INEGI, 2017). El procedimiento de cálculo es:

$$TCPA = ((\frac{VF}{VI})^{1/n} - 1) \times 100 \qquad (2)$$

Dónde:
TCPA%=Tasa de crecimiento promedio anual, en porcentaje
VF=Valor final, en el último año
VI=Valor inicial, en el año 1
n=Número de años

Indicadores básicos de posición comercial

Las exportaciones corresponden a la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales. La demanda depende del precio y el ingreso. Si el precio de los bienes nacionales baja, el mundo demandara más bienes. Las importaciones corresponden a ala demanda de los nacionales por bienes importados; depende del precio relativo y del nivel de ingreso. Un aumento del ingreso nacional hace que aumente la demanda de los bienes importados.

Valor de las exportaciones (X)
Las exportaciones corresponden al conjunto de bienes y servicios vendidos por los residentes de una economía a los residentes de otra economía. En otras palabras, corresponden a la proporción de la producción doméstica que no es consumida al interior de la economía.

Valor de las importaciones (M)
El concepto de importaciones es exactamente el inverso del concepto de exportación, esto es el conjunto de bienes y servicios comprados por los residentes de una economía a los residentes de otra economía. Si las exportaciones miden la parte del producto doméstico que es consumido fuera de un país, las importaciones evalúan la proporción de consumo doméstico de bienes importados.

Balanza comercial
Indica el balance del comercio en un período determinado, y es la expresión del flujo comercial neto en el comercio de un país. Puede ser superavitario cuando las exportaciones exceden a las importaciones, y deficitario en el caso en que las exportaciones sean menores que las importaciones, en este caso, los residentes de una economía estarían tomando prestado parte de la producción de otras economías. En términos prácticos, un saldo negativo implica que las importaciones retrajeron renta nacional que fue captada por ciudadanos residentes en otros países (Durán y Álvarez, 2008, pág. 10). El procedimiento de cálculo es el siguiente:

$$BC = X - M \qquad (3)$$

Dónde:
BC=Balanza comercial
X = importaciones
M = exportaciones

Interpretación del indicador: Un balance positivo se conoce como un superávit en la balanza comercial, que consiste en exportar más de lo que se importa. Un balance negativo se conoce como un déficit comercial. La balanza comercial a veces se divide en productos y en servicios.
El indicador “balanza comercial” es importante para el análisis, ya que se puede calcular a nivel de socios comerciales, regiones y en términos totales, así como también por grupos de productos, permitiendo determinar en qué productos y/o con qué socios existe desventaja competitiva.

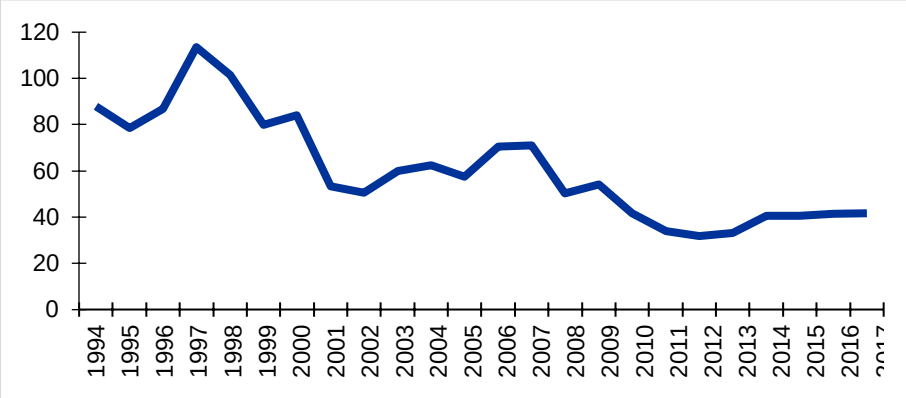
Resultados

Comportamiento de las variables de producción en México

Superficie cosechada

El comportamiento de la superficie cosechada de arroz palay en México presentó una tendencia general decreciente, con una tasa de decrecimiento de 52.7% en el periodo de 1994 a 2017, al pasar de 87,796 a 41,560 hectáreas cosechadas, sin embargo, se pueden observar dos periodos con una tendencia creciente, de 1995 a 1997 y del 2002 al 2006, así mismo, se observa un estancamiento de la superficie cosechada durante el periodo del 2014 al 2017.

Gráfico 5. Superficie cosechada de arroz palay en México, 1994-2017 (miles ha)

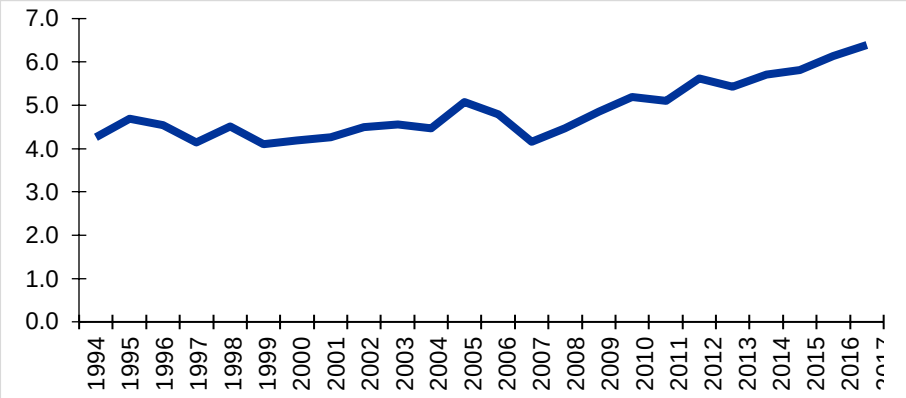


Fuente: Elaborado con datos del SIACON, 2019.

Rendimiento

El rendimiento de arroz palay en México tuvo una tendencia creciente en el periodo de análisis (1994-2017), con una tasa de crecimiento de 48.8%, al pasar de 4.3 a 6.4 toneladas por hectárea, observándose un periodo de estancamiento de 1994 a 2007 y, posteriormente, una tendencia creciente del 2008 al 2017.

Gráfico 6. Rendimiento de arroz palay en México, 1994-2017 (ton/ha)

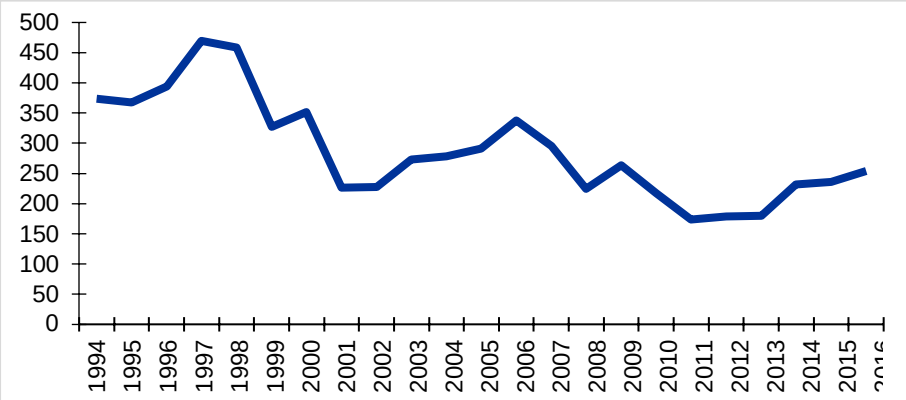


Fuente: Elaborado con datos del SIACON, 2019.

Producción

La producción de arroz palay en México tuvo un comportamiento con una tendencia general decreciente, pasando de 373,616 a 265,567 toneladas en el periodo de 1994 a 2017, lo que representó una tasa de decrecimiento de 28.9%, observándose tres periodos de recuperación, de 1995 a 1997, de 2001 al 2006 y de 2011 al 2017.

Gráfico 7. Producción de arroz palay en México, 1994-2017 (miles ton)



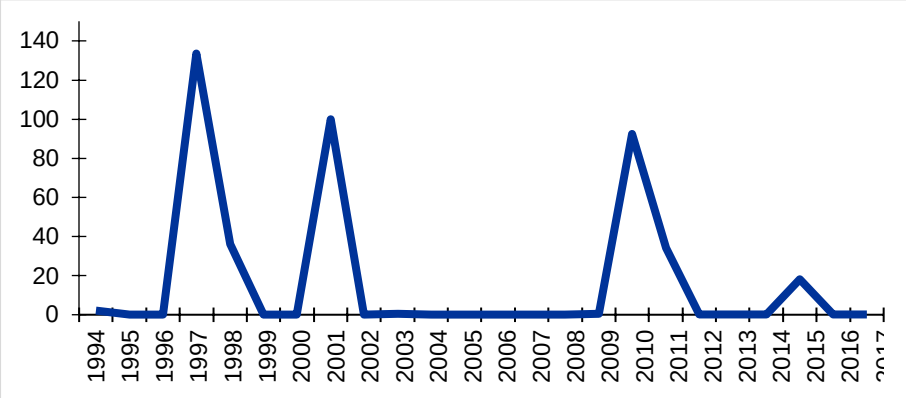
Fuente: Elaborado con datos del SIACON, 2019.

COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DE COMERCIO

Exportaciones

Durante el periodo analizado de 1994 a 2017, las exportaciones de arroz palay en México han sido nulas o muy pequeñas, en comparación con el volumen de las importaciones, observándose en general una disminución del volumen exportado. Solo se tiene registro de exportaciones en los años 1994, 1997, 1998, 2001, 2010, 2011 y 2015, siendo el año 1997 donde se tuvo el mayor volumen exportado, correspondiente a 134 toneladas, mientras que el menor volumen exportado fue en el año 1994, con dos toneladas.

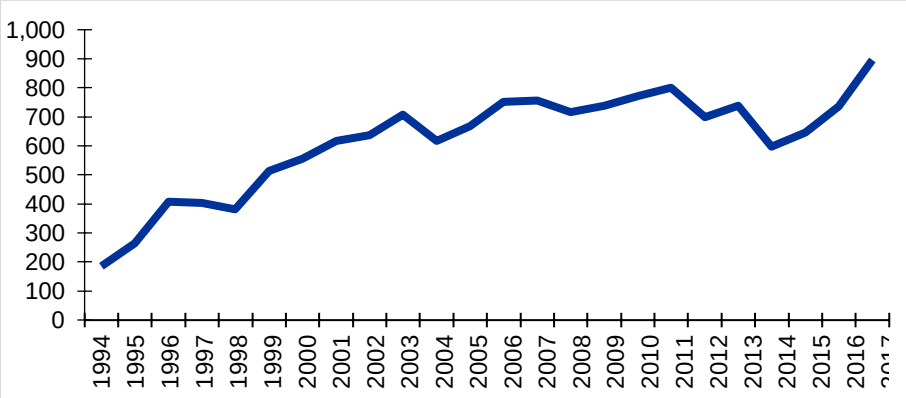
Gráfico 8. Exportaciones de arroz palay de México, 1994-2017 (ton)



Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT (1994-2002) y SIAVI (2003-2017), 2019

Importaciones

Gráfico 9. Importaciones de arroz palay de México, 1994-2017 (miles ton)



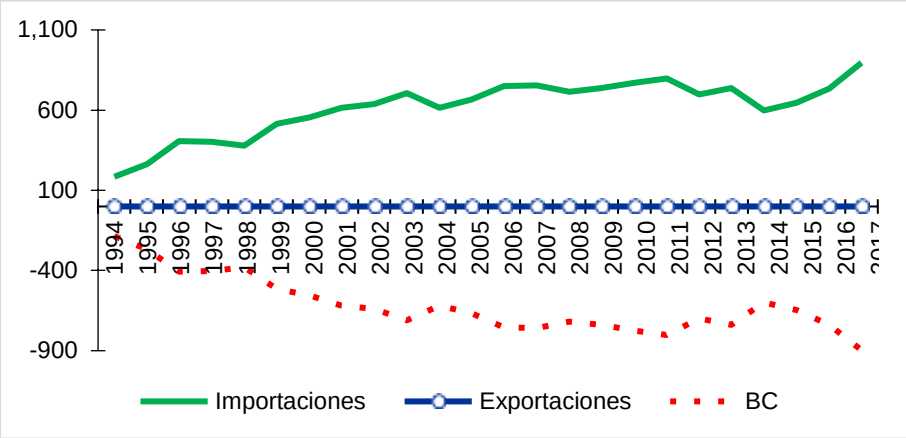
Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT (1994-2002) y SIAVI (2003-2017), 2019.

En cuanto al comportamiento de las importaciones de arroz palay en México, se tiene una tendencia creciente durante el periodo de 1994 a 2017, con una tasa de crecimiento de 383.7%, al pasar de 185,206 a 895,928 toneladas importadas. Se observa una disminución importante de las importaciones en el periodo de 2011 a 2014, sin embargo, a partir del 2015 y hasta el 2017, se observa un fuerte incremento.

Balanza comercial

La balanza comercial del arroz palay de México es negativa, puesto que las importaciones son, en todos los años del periodo analizado, mayores que las exportaciones, las cuales son nulas en la mayor parte del periodo analizado. Debido a que en el periodo de análisis, el saldo de la balanza comercial es negativo, y además creciente, se puede afirmar que México es un país netamente importador de arroz palay.

Gráfico 10. Balanza comercial del arroz palay de México, 1994-2016 (miles ton)



Fuente: Elaborado con datos del FAOSTAT (1994-2002) y SIAVI (2003-2017), 2019.

Conclusiones

El arroz es considerado como un cultivo básico en la dieta de los mexicanos. Actualmente existe una dependencia de las importaciones de este cultivo, principalmente de Estados Unidos. Las variables de producción analizadas del cultivo de arroz palay en México tuvieron un decrecimiento en el periodo analizado, a excepción del rendimiento, lo que indica que la disminución de la producción se debe a una menor superficie cosechada, lo que refleja que es un cultivo que se encuentra en contracción y no es rentable. Por otro lado, el comportamiento de las importaciones refleja una tendencia creciente, debido principalmente a que la superficie cultivada de arroz palay ha disminuido a través del tiempo, y por lo tanto también la producción. Las exportaciones de arroz han sido nulas en la mayor parte del periodo analizado, lo que da como resultado un saldo de la balanza comercial negativo o un déficit comercial, a partir de 1996 a la fecha.

México cuenta con un gran potencial para incrementar la superficie sembrada y el rendimiento, con la finalidad de reducir las importaciones de arroz, además para que México sea competitivo, es importante que el gobierno proporcione apoyos a los productores tomando en cuenta las diferentes zonas con vocación al cultivo, y de esa manera incrementar la producción, satisfacer la demanda interna y reducir el volumen de las importaciones de arroz.

Referencias

Ballesteros, A. (2005). Comercio Exterior. Teoría y Práctica. Universidad de Murcia.
Durán L., J.E. y Álvarez, M. (2008): Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial. ONU: Santiago de Chile.
Pinciroli, M. (2010). Proteínas de arroz propiedades estructurales y funcionales (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires Argentina.
Mercado, S. (1989): Comercio internacional: Importación-exportación. 2ª. ed. Limusa: México.
Chacholiades, M. (1992): *Economía Internacional*. 2ª ed. McGraw-Hill: México.
BANCO DE COMERCIO EXTERIOR (BANCOMEXT). (2007): Guía Básica del Exportador. 12a Edición. México.
FAOSTAT. (2019): Datos. FAO. [En línea]. Consultado el 02 de abril de 2019. Disponible en: http://www.fao.org/faostat/es/#data
Sardo, D. (2011): La Triple Frontera entre Argentina, Brasil y Paraguay. ¿Una macro región basada en el concepto de regionalismo abierto? PhD Thesis, Università di Ferrara. Lulu International Press, NY, Estados Unidos de América.
SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP). (2008): Características de la información. Campo mexicano. SAGARPA: México. [En línea] Obtenido de: <http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Agricola/Normatividad/caracteristicasN.htm>
SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP). (2010): Situación actual y perspectivas del arroz en México, 1990-2010. SAGARPA: México. [En línea] Recuperado de <http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/ESTUDIOS_E_INVESTIGACIONES/SIAP/arroz.pdf>
SERVICIO DE INFORMACIÓN ARANCELARIA VÍA INTERNET (SIAVI). (2019): Estadísticas anuales. Secretaria de Economía: México. [En línea] Consultado el 02 de abril de 2019. Disponible en: <http://www.economia-snci.gob.mx/>.
SISTEMA DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA DE CONSULTA (SIACON). (2019): Agrícola estatal. SIAP-SAGARPA: México. [En línea] Consultado el 06 de abril de 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430
Swaminathan. M.S., UNESCO. (1984). La larga marcha de una poderosa gramínea. El correo, diciembre, Pp. 5-8. Recuperado de file:///C:/Users/AnaLizbeth/Documents/Civilizaciones%20dell%20arroz,% 20UNESCO, 1984.pdf.

Factores relevantes que influyen enla continuidad de operación de los micronegocios en México

Juan Gerardo Chapa Barrera[1], José Guadalupe Quevedo Garza[2] Elsa Torres Cuevas[3]

[1] Estudiante de doctorado, Facultad de Contaduría Pública y Administración, Universidad Autónoma de Nuevo León. Correo: juan.chapabr@uanl.edu.mx
[2] Profesor titular del departamento de Mercadotecnia y Análisis, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Correo: jquevedo@tec.mx (*Autor de correspondencia).
[3] Profesora e investigadora, Universidad Autónoma de Guerrero. Correo: elsitacuevas53@hotmail.com

Resumen

En esta investigación se analizan diversos factores que influyen en los emprendedores para iniciar un micronegocio en el país y cómo se relacionan estos con la expectativa de continuar operando el mismo. Para el desarrollo de la investigación se utilizan los resultados obtenidos de la Encuesta Nacional de Micronegocios del año 2012, ya que son los microdatos más recientes publicados, esta encuesta es realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En la investigación se realiza un análisis estadístico de los datos utilizando un modelo de elección discreta binaria tipo Logit con el propósito de explicar si existe una relación entre variables demográficas, así como los motivos por los cuales se iniciaron en el negocio y la expectativa de continuar operando. Dentro de los principales hallazgos se encontró que el motivo tradición familiar es de los más relevantes en relación con la expectativa de continuar en operación con el negocio, así como la variable edad y oportunidad de negocio, además se encontró una relación negativa con las variables única manera, no oportunidad de empleo y educación.

Palabras clave: Micronegocio; Continuidad; Emprendimiento; Logit.

Abstract

This research analyzes several factors that influence entrepreneurs to start a microbusiness in the country and how they relate to the expectation of continuing to operate it. For the development of the research, the results obtained from the 2012 National Microbusiness Survey are used, since they are the most recent microdata published. This survey is carried out by the National Institute of Statistics and Geography. In the research, a statistical analysis of the data is performed using a Logit type binary discrete choice model in order to explain whether there is a relationship between demographic variables, as well as the reasons why they started in business and the expectation of continuing to operate. Among the main findings it was found that the family tradition motive is one of the most relevant in relation to the expectation of continuing in operation with the business,

as well as the variable age and business opportunity, also found a negative relationship with the variables only way, no employment opportunity and education.

Keywords: Microbusiness; Continuity; Entrepreneurship; Logit.

Introducción

La presente investigación se centra en conocer los factores relevantes que influyen en la continuidad de operación de los micronegocios en México. La relevancia de este estudio radica en el análisis de los microempresas, ya que según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son pilar fundamental de la economía de nuestro país, dado que representan más del 90% tanto en la aportación al desarrollo económico de México, como en la generación de empleos (INEGI, 2014).

En este contexto, la investigación se enfoca en estudiar variables demográficas, de financiamiento, de región, años de operación, motivos de emprendimiento y su posible relación con la continuidad del negocio. Para ello, se utiliza la Encuesta Nacional de Micronegocios (ENAMIN, 2012). Con la finalidad de comprender los factores, elementos que desencadenan o provocan que un microempresario decida emprender o continuar con el micronegocio en México.

De acuerdo con los últimos censos económicos en México, las unidades económicas suman un total a nivel nacional de 5 millones 144,056 unidades, de las cuales 99.8% emplea a menos de 250 trabajadores. Esto significa que existen alrededor de 5 millones 41,175 micro, pequeñas y medianas empresas. De éstas, 4 millones 886,853 son microempresas que cuentan con menos de 10 trabajadores. Es decir que, del total de empresas del país, 95% se considera es microempresa. A nivel sectorial, la sección comercial es sin duda la más importante en cuanto a número de unidades económicas se refiere, ya que absorbe un total de 1 millón 858,550 unidades. Esto significa que 36.13% de las unidades económicas del país se desempeña en actividades comerciales. De estas empresas comerciales, 97% es microempresa, que juntas absorben 65.1% del personal ocupado y concentran 28.7% de la producción bruta total dentro del sector (INEGI, 2014).

Sin duda alguna, en México la constante creación de micronegocios es una necesidad para poder seguir incrementando la cantidad de trabajos que existen en el país, así como también para seguir impulsando el crecimiento económico. Es conveniente mencionar que los estudios sobre la caracterización de los microempresarios referente a cómo iniciaron un micronegocio son realizados desde una perspectiva cualitativa y, en el mejor de los casos, utilizando estadística descriptiva. De ahí surge el interés de hacer una aportación a la investigación de este tema, pero con un enfoque cuantitativo. En este caso, se utiliza un modelo de elección discreta binaria tipo Logit, el cual permitirá determinar el efecto de las variables independientes sobre la probabilidad de seguir o continuar con el micronegocio en años venideros.

De tal modo que la presente investigación tiene como hipótesis central que las variables EDAD y TRADICIÓN_FAMILIAR tienen una relación directa con la expectativa de continuidad de los microempresarios en México.

Revisión de literatura

En esta sección se presentan distintas bases teóricas de bibliografía que se relacionan con los factores relevantes que influyen para emprender y que deben ser consideradas en el estudio del emprendimiento de micronegocios. A continuación, se detallan algunas de las teorías existentes y estudios de autores que se relacionan con el tema.

Papanek (1962) y Harris (1970) quienes mencionaron dentro de la teoría económica del emprendimiento que el incentivo económico es el principal factor que influye en las actividades empresariales. Las ganancias generadas por el negocio promueven la voluntad espontanea de los empresarios para emprender diversas iniciativas empresariales. La relación entre el impulso endógenos de una persona, así como los beneficios económicos deseados, se relacionan con una profunda influencia en la generación de las competencias empresariales. Al contar con condiciones favorables en un ambiente económico se generan situaciones donde el desarrollo de la iniciativa empresarial, así como el crecimiento económico resultan beneficiados.

Kunkel (1991) propuso su teoría sobre la oferta empresarial. Señala que los factores sociológicos y psicológicos influyen en la aparición de los empresarios. La oferta de empresarios tiene una relación funcional con la estructura social, política y económica. Es importante mencionar las estructuras mencionadas por Kunkel con las cuales señala que existen diversas estructuras como la estructura de la demanda la cual se refiere a la situación de la demanda que prevalece en la economía señalando que los empresarios esperan recompensas por sus contribuciones y su comportamiento está influenciado por las recompensas, así como la estructura de limitación esta influye en los empresarios y en otros miembros de una sociedad.

También señala el autor que la sociedad en esta estructura restringe actividades específicas, donde los empresarios y los demás miembros entran en el ámbito de esta estructura. Estructura de oportunidades, la cual se considera una de las más significativas que influye en la oferta de empresarios en una economía a su vez esta estructura incluye la estructura de mercado existente, así las capacidades técnicas y de gestión disponibles, la información sobre las técnicas de producción, la oferta de mano de obra y capital y por último la estructura laboral se refiere a la disponibilidad de mano de obra calificada dispuesta a trabajar. La estructura de la mano de obra está influenciada por una serie de factores como la movilidad de la mano de obra, las alternativas de empleo disponibles, el nivel de tradicionalismo y la cultura laboral predominante.

Hoselitz (1960) en su teoría de grupos marginados enfatizó que los factores culturales y el papel de los grupos culturalmente marginales en el desarrollo empresarial. En su teoría, Hoselitz destacó la importancia de los grupos culturalmente marginales en el desarrollo de la capacidad empresarial y su contribución al desarrollo económico de la economía. Los grupos marginados son las minorías en la sociedad y anhelan elevar sus condiciones y en el proceso promover el desarrollo económico. En varios países la aptitud empresarial se asocia a personas de determinadas clases socioeconómicas, además señala la importancia y la contribución de los grupos culturalmente marginados como los libaneses en África Occidental; los judíos en Europa hacia el desarrollo económico de esas regiones reflejan la esencia de la teoría. Hoselitz señala que los hombres marginados se colocan en una posición ambigua y por lo tanto están mejor preparados para hacer ajustes creativos en situaciones de cambio, además provocan auténticas adaptaciones en sus comportamientos y se convierten en empresarios, los cuales promueven el desarrollo económico.

Cochran (1962) se enfocó en discutir la oferta desde el punto de vista de los emprendimientos a partir de un enfoque sociológico. El autor propone que los empresarios no son personas extraordinarias o anormales. Un empresario representa la personalidad modelo de una sociedad y también que los empresarios representan modelos a seguir de la sociedad, desempeñando un rol importante en esta. El rol desempeñado por el empresario se ve influenciado por la personalidad modelo que surge en función del condicionamiento social.

Dicho rol está definido por el grupo empresarial, que incluye a los miembros del consejo de administración y a otros altos funcionarios. Cochran menciona que el carácter intrínseco y el comportamiento del ejecutivo es altamente dependiente y condicionado por el tipo de maternidad y escolaridad. Así pues, todos los factores sociales y culturales desempeñan un papel importante a la hora de influir en los niveles de expectativas, la personalidad, el comportamiento de todos los miembros de la sociedad y en especial, el rol del empresario.

Drucker (1982) toma el ejemplo de los Estados Unidos como una economía empresarial exitosa, menciona en su teoría sobre emprendimiento que el empresario es un agente único de cambio, así mismo describe que el empresario siempre busca el cambio, responde a él y lo explota como una oportunidad. El autor ofrece directrices sobre cómo los empresarios pueden llegar a ser innovadores y refiere que las prácticas de innovación exitosas son el resultado de un trabajo duro y sistemático. Drucker introduce la innovación sistemática como marco para aprovechar las oportunidades. También considera que la sociedad empresarial es el resultado de la iniciativa empresarial innovadora combinada con apoyos gubernamentales.

La presente investigación tiene un enfoque hacia el tema empresarial, pero de manera particular a la actividad emprendedora de los micronegocios, donde la base teórica sobre el fenómeno de formación de empresas por actividad emprendedora se vincula con trabajos clásicos de Audretsch y Fristsch (1994) así como Keeble y Walter (1994) quienes argumentan que medir el término de emprendimiento en cualquier actividad empresarial no es una tarea fácil, ya que una de las

principales críticas apunta a su naturaleza no tangible. Así mismo, señalan que la definición, así como la medición de este término pueden ser abordadas de diferentes maneras, como la estructural o social y personal. El primero se refiere a los factores del entorno que pueden influir directa e indirectamente en la actividad empresarial, así son los casos de la estructura sectorial de la actividad económica, la coyuntura social, la coyuntura económica, el entorno financiero, así como la cultura empresarial de la sociedad, entre otros. De tal forma que los factores personales se refieren a la insatisfacción con el trabajo asalariado, oportunidades, capacidad de financiación, necesidad de conseguir logros, el entorno familiar, la edad, la formación y seguridad personal entre otros.

Douglas y Shepherd (1999) y Eisenhauer (1995), señalan que la mayoría de los emprendedores toman la decisión de crear y/o transformar una empresa en función del grado de satisfacción que les genera el nivel de ingresos que obtienen por cuenta ajena y las condiciones de trabajo con las que se encuentran. También influyen las expectativas de obtener un salario más elevado en la actividad por cuenta propia determinan de forma significativa la voluntad por parte del trabajador de iniciar su propio negocio, aunque algunos estudios manifiestan que el salario del autoempleo sufre un descenso sustancial en la fase de inicio con respecto al percibido por un trabajo remunerado.

Por otro lado, Arenius y Minniti (2005) mencionan que el emprendimiento es a menudo tratado como una opción de autoempleo, diversas investigaciones señalan una relación entre las decisiones de convertirse en empresario y la baja disponibilidad de empleo. Los autores Kihlstrom y Laffont (1979), además de Evans y Jovanovic (1989) aportan respecto a la importancia de los recursos financieros y las limitaciones de las decisiones empresariales. En su trabajo, las decisiones empresariales se muestran positivamente relacionadas con los ingresos de los individuos. En general, la evidencia sugiere que los empresarios enfrentan restricciones de liquidez y que los individuos con mayor riqueza familiar tienen más probabilidades de cambiar del empleo a un emprendimiento.

En México, en el tema del emprendimiento relacionado a la continuidad existen pocos estudios empíricos en los que destaca Peña (2012) en su investigación el autor encontró que para la ENAMIN de los años 1992 a 1998 la decisión de continuar con el negocio no es independiente del motivo de creación de este.

También con el mismo enfoque de continuidad Alvarado, Dávila y Vázquez (2018) y Alvarado, Ortiz y Morales (2018) desarrollaron un estudio empírico utilizando información de la base de datos de la ENAMIN 2012, acerca de la continuidad de las empresas como variable dependiente. Para los autores, dichos microempresarios emprenden un negocio con el objeto o motivo de complementar el ingreso familiar y mejorar los ingresos de la familia. Con relación al financiamiento agregan que el 48.2% de los propietarios investigados mencionan que utilizaron sus ahorros personales para iniciar el negocio. Los autores señalan que más de la mitad de la

muestra de microempresarios que no tienen una relación laboral son dispuestos a dejar su microempresa por un trabajo mejor pagado o asalariado.

Datos

Para poder determinar los factores que inciden en la creación de un micronegocio se utiliza como fuente de información los resultados de la encuesta ENAMIN correspondiente al año 2012. La encuesta es desarrollada por el INEGI y contiene información demográfica de los propietarios de micronegocios a nivel nacional. INEGI en el año 2012 encuestó un total de 27,666 personas en las 32 entidades del país, una vez depurados los datos la presente investigación utilizó un total de 24,975 observaciones a nivel nacional para analizar la información.

Variables

La variable dependiente en esta investigación corresponde a la expectativa de continuidad del microempresario [CONTINUAR] y para esto existen dos posibles respuestas [Continua: 1 = sí, 0 = no]. Como variables dependientes se consideran otras variables como: la edad, la educación, el género, sector del micronegocio, así como los motivos para emprender el micronegocio, siendo estas mencionadas en la ENAMIN del año 2012. A continuación, se muestra en la tabla 1 la definición operacional de dichas variables de estudio.

Tabla 1. Definición operacional de las variables de estudio

Nombre de las variables	Definición operacional de las variables
CONTINUAR (dependiente)	1 = Si el microempresario tiene la expectativa de continuar operando; 0 = No
EDAD	La edad del microempresario en años
EDUCACION	Educación del microempresario medida en años
GENERO	1 = Hombre; 0 = No
TRADICION_FAMILIAR	1 = Emprendió el micronegocio por tradición familiar; 0 = No
COMPLEMENTAR_INGRESO	1 = Si emprendió el micronegocio para complementar el ingreso familiar; 0 = No
MEJORAR_INGRESO	1 = Emprendió el micronegocio para mejorar el ingreso familiar; 0 = No
ENCONTRO_OPORTUNIDAD	1 = Emprendió el micronegocio si encontró una buena oportunidad de negocio; 0 = No
EJERCER	1 = Emprendió el micronegocio para ejercer su oficio o carrera; 0 = No
UNICA_MANERA	1 = Emprendió por ser la única manera que tuvo para obtener un ingreso; 0 = No

NO_EXPERIENCIA	1 = Emprendió su negocio por no tener experiencia requerida para un empleo; 0 = No
NO_ESCOLARIDAD	1 = Emprendió el micronegocio por no tener estudios; 0 = No
SOBRECAPACITADO	1 = Emprendió el micronegocio por considerarse sobre capacitado para un empleo; 0 = No
MALPAGADO	1 = Emprendió el micronegocio porque los empleos estaban mal pagados; 0 = No
HOR_FLEX	1 = Emprendió el micronegocio por requerir un horario flexible; 0 = No
NO_OPORTUNIDAD	1 = Emprendió el micronegocio por no haber oportunidad de empleo; 0 = No
SECTOR1	1 = Microempresas del sector manufactura; 0 = No
SECTOR2	1 = Microempresas del sector comercio; 0 = No
SECTOR3	1 = Microempresas del sector construcción; 0 = No
SECTOR4	1 = Microempresas del sector servicios; 0 = No

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

Método de análisis

Considerando la revisión de distintos artículos de investigación existentes en la literatura, y relacionado el tema de estudio con otras investigaciones realizadas, se consideró para motivos de este estudio la utilización del modelo de elección discreta binaria (logit) como método de análisis estadístico de los datos obtenidos de INEGI. Aplicando la regresión logística se podrá cuantificar los efectos de las variables independientes sobre la probabilidad de que un microempresario mexicano continúe operando su micronegocio. El modelo utilizado permite obtener estimaciones de la probabilidad de un suceso, así como identificar los factores de riesgo que determinan dichas probabilidades y su influencia o peso relativo sobre ellas (Martínez, 2008).
El modelo logit se utiliza cuando el número de alternativas de la variable dependiente son dos, cualitativas y excluyentes entre sí (dicotómicas). El modelo permite calcular para la muestra total de los micronegocios la probabilidad de pertenecer a una u otra de las categorías establecidas para la variable dependiente. Si la probabilidad es alta, se concluye que el evento tiene elevadas posibilidades de ocurrir; caso contrario, con valores reducidos de probabilidad las posibilidades de ocurrencia son prácticamente nulas ya que el valor de corte es 0.50 (Martínez, 2008).

Una vez completa la base de datos se realizó la identificación de las variables objeto de estudio tanto dependiente como las independientes. Al conocer de antemano que la variable dependiente se transformaría en una variable dicotómica tomando el valor de 1 cuando el microempresario respondiera que sí a la expectativa de continuar con su negocio y cuando fuera contrario el valor de la variable dependiente sería igual a cero. Posteriormente al identificar las variables independientes se convierten en variables dummy (dicotómicas), las cuales tomaron el valor de 1

cuando la respuesta es sí o 0 cuando no. Una vez realizada la regresión logística, son descartadas las variables del modelo con p-value mayor a 0.05, así como las que muestran colinealidad.

Resultados descriptivos

En esta investigación se analizan los distintos motivos que tienen los emprendedores para iniciar un micronegocio en el país y cómo se relacionan estos con la expectativa de continuar operando el mismo. A continuación, se presentan algunos de los resultados descriptivos encontrados en el estudio. En la tabla 2 se muestran las observaciones por sexo de los microempresarios que continúan y no continúan con su negocio a nivel nacional. Se puede observar que existe un equilibrio de género entre los propietarios de los micronegocios, También se destaca que el 94.3% de los propietarios tienen como expectativa continuar con su negocio.

Tabla 2. Frecuencias por sexo de los empresarios que deciden continuar o no con su micronegocio

Sexo	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla
Hombre	11696	46.8%	696	2.8%	12392	49.6%
Mujer	11854	47.5%	729	2.9%	12583	50.4%
Total	23550	94.3%	1425	5.7%	24975	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

En la tabla 3 se muestran las observaciones por grupos de edad de los microempresarios que continúan y los que no continúan con su negocio, esto a nivel nacional. En los empresarios que continúan con el negocio se puede observar que los rangos de edad en los que existe una mayor participación son aquellos que rondan de los 29 a los 58 años y acumulan el 67.8%. Los menores de 18 y los mayores de 69 acumulan solamente el 5.5% del segmento.

Tabla 3. Frecuencias por grupos de edad de los empresarios que deciden continuar o no con su micronegocio

Rango de edad	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla
Menos de 18 años	84	.3%	11	.0%	95	.4%
De 18 a 28 años	2339	9.4%	192	.8%	2531	10.1%
De 29 a 38 años	5147	20.6%	338	1.4%	5485	22.0%
De 39 a 48 años	6488	26.0%	347	1.4%	6835	27.4%
De 49 a 58 años	5288	21.2%	308	1.2%	5596	22.4%
De 59 a 68 años	2917	11.7%	155	.6%	3072	12.3%
69 o más años	1287	5.2%	74	.3%	1361	5.4%
Total	23550	94.3%	1425	5.7%	24975	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

En la tabla 4 se muestran las frecuencias y porcentajes por nivel de estudio de los microempresarios que continúan y no con su negocio a nivel nacional. El 55.3% de los propietarios que tienen la expectativa de continuar con el negocio cuentan en conjunto con nivel escolar de primaria y secundaria. El 12.8% del mismo segmento cuentan con preparatoria. Solo el 5.9% posee una carrera técnica y el 1.2% poseen estudios de posgrado.

Tabla 4. Frecuencias por nivel de estudio de los empresarios que deciden continuar o no con su micronegocio

Nivel de estudios	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla
Ninguno	1181	4.7%	36	.1%	1217	4.9%
Preescolar	11	.0%	2	.0%	13	.1%
Primaria	7633	30.6%	425	1.7%	8058	32.3%
Secundaria	6166	24.7%	381	1.5%	6547	26.2%
Preparatoria o bachillerato	3454	13.8%	226	.9%	3680	14.7%
Normal	130	.5%	9	.0%	139	.6%
Carrera técnica	1465	5.9%	97	.4%	1562	6.3%
Profesional	3187	12.8%	241	1.0%	3428	13.7%
Maestría	279	1.1%	8	.0%	287	1.1%

Doctorado	34	.1%	0	0.0%	34	.1%
No Sabe / No contesta	10	.0%	0	0.0%	10	.0%
Total	23550	94.3%	1425	5.7%	24975	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

En la tabla 5 se muestran las frecuencias y porcentajes para cuatro sectores de actividad en la que participan los microempresarios que continúan y de los que no continúan con su negocio, con estadísticas a nivel nacional. En los empresarios que continúan predominan las actividades comerciales y de servicios con un acumulado del 73.3%, seguidos por un 14.5% del sector manufactura. El sector construcción es el que posee la menor participación de empresarios con un 6.5%.

Tabla 5. Frecuencias de observación por sector de actividad de los empresarios que deciden continuar o no con su micronegocio

Sector	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla	Recuento	% del N de tabla
Manufactura	3617	14.5%	179	.7%	3796	15.2%
Comercio	9199	36.8%	604	2.4%	9803	39.3%
Construcción	1630	6.5%	82	.3%	1712	6.9%
Servicios	9104	36.5%	560	2.2%	9664	38.7%
Total	23550	94.3%	1425	5.7%	24975	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

En la tabla 6 se pueden observar los motivos para emprender que la ENAMIN en el año 2012 utilizó a nivel nacional. En la tabla se recuentan 24,975 observaciones distribuidas en los trece motivos mencionados. Analizando a los propietarios que sí continúan (23,550) se obtienen las siguientes observaciones: la mayor frecuencia corresponde a los empresarios que emprendieron motivados por complementar el ingreso familiar con un 24.3% y en segundo lugar para aquellas personas que crearon negocios para mejorar el ingreso, reportando un 20.5%, seguidos en tercer lugar por las personas que emprenden motivados para ejercer un oficio que dominan, siendo el 10.6%. El cuarto lugar lo ocupan aquellas personas que no tenían otra manera para obtener un ingreso y por lo tanto se auto emplean, reportando un 10.3% para dichos casos.

El no tener experiencia, no cumplir con la escolaridad para un empleo, el estar sobre capacitado y requerir un horario flexible, tiene baja incidencia como motivos para las personas que sí continúan con el negocio. Los propietarios que afirman no continuar (1,425) presentan las siguientes observaciones: emprendieron en primer lugar para complementar el ingreso (1.5%) y en segundo lugar para mejorar el ingreso (1.2%).

Tabla 6. Motivos de los propietarios para iniciar los micronegocios con expectativa de continuar y no continuar

Motivo por el cual inició el micronegocio	Expectativa de continuar con el micronegocio					
	Sí continuar		No continuar		Total	
	N	% del total	N	% del total	N	% del total
Por tradición familiar o lo heredó	1520	6.1%	49	.2%	1569	6.3%
Para complementar el ingreso familiar	6057	24.3%	367	1.5%	6424	25.7%
Para mejorar el ingreso	5123	20.5%	293	1.2%	5416	21.7%
Tenía dinero y encontró una buena oportunidad	1164	4.7%	55	.2%	1219	4.9%
Para ejercer su oficio, carrera o profesión	2657	10.6%	139	.6%	2796	11.2%
Fue la única manera que tuvo para obtener ingreso	2565	10.3%	202	.8%	2767	11.1%
No tenía experiencia requerida para un empleo	41	.2%	3	.0%	44	.2%
No tenía escolaridad o capacitación requerida para un empleo	90	.4%	10	.0%	100	.4%
Estaba sobre capacitado	14	.1%	0	0.0%	14	.1%
Los empleos que encontró estaban mal pagados	220	.9%	8	.0%	228	.9%
Requería un horario flexible	448	1.8%	27	.1%	475	1.9%
No había oportunidades de empleo	1107	4.4%	104	.4%	1211	4.8%
Otra razón	2544	10.2%	168	.7%	2712	10.9%
Total	23550	94.3%	1425	5.7%	24975	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

Resultados explicativos

A continuación, se presentan los resultados de la regresión logística binaria reportando seis variables independientes que explican una relación con la variable dependiente CONTINUAR con la operación del micronegocio.

La variable significativa EDAD al ser una variable continua (véase tabla 7) y resultar con un valor de coeficiente (B) de 0.007, indica la existencia de una relación positiva con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio a nivel nacional. En la regresión logística se tomó como EDAD = edad del propietario del negocio en años. El Exp(B) o el también llamado odds ratio de la variable EDAD reporta que, si se aumenta la edad de los microempresarios en una unidad y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes, los odds de continuar con el negocio (probabilidad de sí-continuar sobre probabilidad de no-continuar) aumentan 1.007 veces la probabilidad de continuar con el negocio (Y=1).

Para la variable TRADICION_FAMILIAR (véase tabla 7) al resultar con un valor de coeficiente (B) de 0.687, indica la existencia de una relación positiva con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio. En la regresión logística se tomó a la TRADICION_FAMILIAR = 1 si el propietario creó el negocio por tradición familiar, o no = 0. El Exp(B) o el también llamado odds ratio de la variable TRADICION_FAMILIAR reporta que el microempresario que emprendió motivado por la tradición familiar tendría una probabilidad 1.989 veces mayor de continuar con el negocio (Y=1).

Para el caso de la variable ENCONTRO_OPORTUNIDAD (véase tabla 7) al resultar con un valor de coeficiente (B) de 0.362, indica la existencia de una relación positiva con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio. En la regresión logística se tomó a la ENCONTRO_OPORTUNIDAD = 1 si encontró una oportunidad de negocio, o no = 0. El Exp(B) o el también llamado odds ratio de la variable ENCONTRO_OPORTUNIDAD reporta que el microempresario que emprendió motivado por encontrar una oportunidad de hacer un negocio tendría una probabilidad 1.436 veces mayor de continuar con el negocio (Y=1).

La variable UNICA_MANERA de obtener un ingreso (véase tabla 7) al resultar con un valor de coeficiente (B) de -0.251, indica la existencia de una relación negativa con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio. En la regresión logística se tomó a la variable UNICA_MANERA = 1 si al emprender este micronegocio fue la única manera que tuvo para obtener un ingreso, y si no = 0. El signo negativo en la beta de la variable independiente UNICA_MANERA, obliga a calcular el Exp (B) inverso de dicha variable, la cual se calcula: (1/0.777) = 1.286 (véase tabla 4). Dado la conducta negativa del coeficiente (B) de la variable se puede decir que el motivo de iniciar el negocio como única manera de obtener un ingreso incrementan la probabilidad de no continuar con el negocio en 1.286 veces.

Para la variable NO_OPORTUNIDAD de empleo (véase tabla 7) al resultar con un valor de coeficiente (B) de -0.395, indica la existencia de una relación negativa con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio. En la regresión logística se tomó a la variable NO_OPORTUNIDAD = 1 si al no haber oportunidad de empleo decide emprender, y si no = 0. El signo negativo en la beta de la variable independiente NO_ OPORTUNIDAD, obliga a calcular el Exp (B) inverso de dicha variable, la cual se calcula: (1/0.673) = 1.485 (véase tabla 4). Dado la conducta negativa del coeficiente (B) de la variable se puede decir que el motivo de iniciar el negocio por no tener una oportunidad de empleo incrementa la probabilidad de no continuar con el negocio en 1.485 veces.

En específico para la variable EDUCACION al ser una variable continua (véase tabla 7) al resultar con un valor de coeficiente (B) de -0.029, indica también la existencia de una relación negativa con la probabilidad de que ocurra el evento CONTINUAR (Y=1) con la operación del micronegocio. En la regresión logística se tomó a la variable EDUCACION = años de estudio del propietario. El signo negativo en la beta de la variable independiente EDUCACION, obliga a calcular el Exp(B)

inverso de dicha variable se calcula: (1/0.970) = 1.030 (véase tabla 7). Dado lo anterior si se aumenta la escolaridad en una unidad y todas las variables del modelo permanecen constantes, los odds de no continuar con el negocio (probabilidad de sí-continuar sobre probabilidad de no-continuar) aumentan en 1.030 veces.

En la tabla 7 se pueden observar los coeficientes (B) y los odds ratio de cada una de las variables que explican la CONTINUIDAD a nivel nacional. Al observar el comportamiento de las seis variables independientes significativas con p-valor menor o igual a 0.05 y los Exp(B) de cada una se aprecia que la variable TRADICION_FAMILIAR es la variable más relevante de todas, ya que el Exp(B) obtenido de dicha variable es de 1.989.

Tabla 7. Tabla de betas de la variable significativa con su coeficiente y odds ratio

Variables	Significancia	Coeficiente	Odds Ratio	Odds Ratio inverso
EDAD	0.002	0.0071507	1.007176	
TRADICION_FAMILIAR	0.000	0.6878142	1.989362	
ENCONTRO_OPORTUNIDAD	0.023	0.3624768	1.436884	
UNICA_MANERA	0.021	-0.2519633	0.7772732	1.28654893
NO_OPORTUNIDAD	0.002	-0.3956688	0.6732297	1.48537713
EDUCACIÓN	0.000	-0.0298045	0.9706352	1.03025318

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENAMIN, 2012

Conclusiones

Una vez expuestos los resultados descriptivos y explicativos de los propietarios de micronegocios a nivel nacional la presente investigación concluye en este estudio lo siguiente:

i. A nivel nacional más del 94% de los microempresarios tienen la expectativa de sí continuar con su negocio. Menos del 6% de los propietarios tiene la expectativa de no continuar.

ii. A nivel nacional existe un equilibrio entre hombres (50.4%) y mujeres (49.6%) en los empresarios que dirigen micronegocios.

iii. A nivel nacional ligeramente son más mujeres las optan por sí continuar con el negocio (47.5%) que los varones (46.8%).

iv. El 79.5 % de los empresarios de micronegocios a nivel nacional que sí continúan con el negocio se encuentran en el rango de 28 a 68 años.

v. A nivel nacional el 55.3% de los propietarios que tienen la expectativa de continuar cuentan con nivel escolar de primaria y secundaria. Solo el 5.9% tienen carrera técnica.

vi. De los propietarios que sí continúan con el negocio las actividades económicas preponderantes de sus negocios son en orden: el comercio, los servicios, la manufactura y por último el sector construcción.

vii. Los motivos con más incidencia para iniciar un negocio en los empresarios que sí continúan son: complementar el ingreso familiar 24.3% y mejorar el ingreso 20.5%; seguidos de ejercer un oficio con 10.6% y única manera de obtener un ingreso con 10.3%.

viii. En relación a la hipótesis de la presente investigación se comprueba que las variables EDAD y TRADICIÓN_FAMILIAR tienen una relación directa con la expectativa de continuidad de los microempresarios en México.

ix. De las seis variables independientes significativas la TRADICION_FAMILIAR es la variable con mayor Exp (B) para explicar la expectativa de continuidad de los microempresarios en el país.

x. El aumento de una unidad de EDAD del empresario y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes, se incrementa la probabilidad de la expectativa de sí continuar con el negocio.

xi. Los dueños que crearon el negocio por el motivo tradición familiar incrementan la probabilidad de la expectativa de continuar con la operación del negocio.

xii. Los propietarios que iniciaron el negocio por el motivo de no tener una oportunidad de empleo incrementan la probabilidad de continuar con la operación de este.

xiii. Los dueños que iniciaron el negocio por el motivo de tener una única manera de obtener un ingreso aumentan la probabilidad de la expectativa de no continuar con el negocio.

xiv. Los microempresarios que crearon el negocio por el motivo de no tener una oportunidad de empleo aumentan la probabilidad de no continuar con el negocio.

xv. Al aumentar en una unidad la educación del dueño del negocio y todos los valores de las otras variables del modelo permanecen constantes, aumenta la probabilidad de la expectativa de no continuar.

Lista de Referencias

Alvarado, E., Dávila, M., & Vázquez, M. (2018). Factors that influence the continuity and survival of a micro-business in Mexico. Revista de Contaduría y Administración UNAM, (63), 1–20. doi:org/10.22201/fca.24488410e.2018.1281

Alvarado, E., J. Ortiz y D. Morales. (2018). Factores que influyen en el emprendimiento de un micronegocio familiar en México. Revista de Economía del Rosario, 21(1), 153-180. http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.6816

Arenius, P., & Minniti, M. (2005). Perceptual variables and nascent entrepreneurship. Small Business Economics, 24(3), 233-247. doi 10.1007/s11187-005-1984-x

Audretsch, D. B., & Fritsch, M. (1994). The geography of firm births in Germany. Regional studies, 28(4), 359-365. Obtenido de: https://rsa.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343409412331348326

Cochran, T. (1962). Economic history, old and new. The American Historical Review, 74(5), 1561-1572. Obtenido de https://www.jstor.org/stable/20462103?seq=1#page_scan_tab_contents

Douglas, E., & Shepherd, D. (2002). Self-employment as a career choice: Attitudes, entrepreneurial intentions, and utility maximization. Entrepreneurship Theory and Practice, 26(3), 81–90. doi.org/10.1177/104225870202600305

Drucker, P. (1982). Innovation and entrepreneurship. New York, USA: Collins Business.

Eisenhauer, J. (1995). The entrepreneurial decision: Economic theory and empirical evidence. Entrepreneurship, Theory and Practice, 19(4) 67–79. Obtenido de: http://www.doi.org/10.1177/104225879501900405

ENAMIN (2012). Encuesta de micronegocios 2012. Obtenido de http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/modulos/enamin/2012/default.html

Evans, D. S., & Jovanovic, B. (1989). An estimated model of entrepreneurial choice under liquidity constraints. Journal of political economy, 97(4), 808-827. Obtenido de: https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/261629

Harris, J. (1971). Nigerian entrepreneurship in industry in P. Kilb y (ed.). Entrepreneurship and Economic Development. New York: The Free Press.

Hoselitz, B. (1960). Entrepreneurship and economic growth: Sociological aspects of economic growth. Illinois, EUA: Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

INEGI. (2014). Censo Económico. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/

Keeble, D., & Walker, S. (1994). New firms, small firms and dead firms: spatial patterns and determinants in the United Kingdom. Regional studies, 28(4), 411-427.

Kihlstrom, R., & Laffont, J. (1979). A general equilibrium entrepreneurial theory of firm formation based on risk aversion. Journal Political Economy, (87) 719–748. doi.org/10.1086/260790

Kunkel, S. (1991). El impacto de la estructura de la estrategia y de la industria en nuevo funcionamiento de la empresa. Doctoral Dissertation, University of Georgia, USA.

Martínez, E. (2008). Logit model como modelo de elección discreta: origen y evolución. Anuario Jurídico y Económico Escurialense, (41), 470–483. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2652092

Papanek, G. (1971). Pakistan's industrial entrepreneurs; education, occupational background and finance" in W. Falcon, and G. Papanek (eds.) Development Policy IT. The Pakistan Experience. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Peña, P., Ríos, I., & Salazar, S. (2012). Los micronegocios en México: Razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento. Revista Estudios Económicos CNBV, (1), 75–94. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

PRODUCCIÓN
Y
COMERCIALIZACIÓN

Investigación de Mercado: Análisis de Caso para una Granja de Producción de Huevo Libre de Jaula Establecida en Delicias, Chihuahua

José Eduardo Magaña Magaña[1], Jacqueline López-Rodríguez[2], María Elvira González Anchondo[3], Víctor Hugo Villarreal Ramírez[4]

[1, 3 y 4] Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Km 2.5 Carretera Delicias-Rosales. E-mail: emagana@uach.mx, elviragonan@gmail.com, vvillar@uach.mx.
[2]Estudiante de Maestría en Agronegocios. E-mail: jacquiest18@hotmail.com. ∗Autor para correspondencia.

RESUMEN

En la actualidad, el mercado orgánico de alimentos es uno de los más dinámicos ya que los consumidores se informan de los beneficios que tienen al consumirlos. Se analizó tanto la oferta y la demanda existente de huevo al pastoreo libre en la región de Delicias, Chihuahua. El tamaño de la muestra fue de 108 hogares los cuales fueron entrevistados a través de cuestionarios estructurados y aplicados por sector del municipio. El 95% contestaron que en su hogar se consume huevo. El 84.6% de los cuales, compraron a la semana presentaciones de 1 kg. y el 15.4% de 2 kg. Las variables para segmentar el mercado meta fueron el precio y el ingreso familiar mensual. El 13.7% de los consumidores de huevo pagaron precios de más de 51 pesos y sus ingresos familiares fueron mayores de 8000 pesos al mes. La demanda potencial fue de 337 434 kg. La empresa actualmente tiene 23000 gallinas leghorn y las granjas familiares en promedio tienen 200 por lo que si tienen la oferta suficiente para atender el mercado. Se le sugirió a la empresa Distribución cada 3° día en comercios establecidos y franquicias departamentales, publicidad en radio, redes sociales y folletos de los centros comerciales.

Palabras clave: oferta, demanda, estudio de mercado, avicultura, ecológico.

ABSTRACT

At present, the organic food market is one of the most dynamic since consumers inform themselves of the benefits which have to consume them. Both was analyzed the supply and the demand of egg to free grazing in the region of Delicias, Chihuahua. The sample size was 108 households which were interviewed through questionnaires, structured and applied by sector of the municipality. 95% answered that their home consumed egg. The 84.6% of whom, bought a week presentations of 1 kg. and the 15.4% of 2 kg. Variables for market segmentation target were the price and the monthly family income. 13.7% of egg consumers paid prices of more than 51 pesos and their family incomes were greater than 8000 pesos a month. The potential demand was 337 434 kg. The company

currently has 23000 leghorn hens and family farms on average have 200 so if they have enough supply for meet the market. The distribution company is suggested every 3rd day at established shops and departmental franchises, advertising in radio, social networks and brochures of the malls.

Key words: supply, demand, market, poultry and ecological research.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la producción orgánica de alimentos presenta un crecimiento en el mercado nacional y un sólido posicionamiento en la industria alimenticia, debido a las ventajas que los productos brindan a los consumidores y a la responsable conservación del medio ambiente que se genera al producir alimentos sin químicos. En lo que respecta a la producción de huevos orgánicos se debe procurar tener la máxima calidad que se necesita en cuanto a: cuidado y protección del ambiente, seguridad, manejo de suelos, salud y bienestar para las personas. Aun cuando se sabe que existe una gran preocupación de la sociedad por consumir productos sanos, se tiene poca información de los canales de distribución, la demanda actual y potencial de productos orgánicos, particularmente en el estado de Chihuahua (Ávila Rivera, 2015).

La FAO describe la agricultura orgánica o ecológica como un sistema de producción en el cual el principal objetivo es utilizar al máximo los bienes de la tierra, brindando especial cuidado a la fertilidad del suelo y la acción biológica, y por otro lado reduciendo el empleo de los recursos no renovables, sin el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos defendiendo así el medio ambiente y la salud humana (FAO, 2018).

Actualmente esta producción representa ingresos anuales de 400 millones de dólares, siendo el café, miel, cacao, aguacate, mango, piña y plátano los más cotizados en el mercado (Aguilar, 2015). Con lo que respecta al ramo avícola, lo ecológico también está creando tendencias positivas entre los consumidores, especialmente en los que están dispuestos a adquirirlos con un incremento del 30%. Los indicadores oficiales disponibles de Senasica mencionan que, en 2014, los pollos en engorda bajo la certificación de la Ley de Productos Orgánicos sumaban 266 mil aves, cifra que subió a 354 mil en 2015. En tanto el número de gallinas ponedoras en 2014 era de 3 mil, las cuales pasaron a 46 mil en 2015 (Valadez Delgado, 2018).

Antecedentes

- Nombre de la empresa: 18 Hermanos, S.P.R. de R.L.
- Número de socios: 2.
- Fecha de inicio de operaciones: año 2014.
- Tamaño de la parvada: 23 000 gallinas Leghorn
- Capacidad de producción diaria: 19 550 unidades.
- Mercado de competencia: Ciudades de Chihuahua y Delicias.
- Canal de distribución: Centros comerciales y al público como minorista.

La empresa avícola es un negocio familiar con historia generacional, en donde se inicia con la enseñanza del padre al establecer una engorda de pollo en el jardín de su casa. Este negocio empezó con la inquietud de tener una mejor calidad en la dieta alimenticia para todos los integrantes de la familia, desde los más chiquillos hasta los no tan pequeños. La producción comenzó siendo de consumo propio y sin fines de lucro, luego esa necesidad comenzó a crecer y fue por el año 2015, con aproximadamente 40 aves, que la empresa comenzó a especializarse en la producción del huevo a través del sistema conocido como pastoreo rotacional en el cual la pradera se divide en potreros iguales alrededor del gallinero de esta manera se le permite a las aves que siempre coman alfalfa fresca, fertilicen la tierra y le dé oportunidad a la pradera de descansar y así se pueda garantizar siempre la calidad, el sabor y la salud, para eficientar su producto y ofrecerlo a precios razonables y accesibles para todos.

Planteamiento del problema de la investigación

No se cuenta con información de mercado que contribuya a realizar la toma de decisiones correcta con respecto a las estrategias de comercialización del producto en el mercado local.

Es necesario conocer y establecer el mercado objetivo para que de esta manera la empresa se desarrolle de manera competitiva construyendo canales de distribución en la región.

Justificación de la investigación

Es indispensable que la empresa tenga información suficiente y útil de mercado del huevo de origen saludable, ya que así sabrá con exactitud el perfil de consumo que conduzca a determinar el mercado potencial.

Revisión de literatura

La avicultura dedicada a la producción de huevo sano se le conoce como producción de huevo de libre pastoreo. Que es un proceso en el que las gallinas pasan la mayor parte de su vida fuera de su gallinero portátil, el cual solamente lo utilizan para protegerse, dormir y poner sus huevos (Garcia Hernández, 2018).

La comercialización consiste en planear y organizar las actividades necesarias para posicionar un producto o servicio para que los consumidores lo conozcan y lo consuman (Kotler & Armstrong, 2008). Esta definición de comercialización nos conduce a conocer el consumo de huevo en general y huevo de libre pastoreo en la región, basado en la oferta y demanda regional.

Por otro lado, Thovar Bermejo (2019), en su artículo denominado “Huevos y Ovoproductos” declara que para determinar correctamente la comercialización del huevo, se tiene que conocer a fondo el sistema de producción del mismo así como los estándares de calidad que apliquen en cada

localidad, sugiriendo que en la etiqueta se debe de mencionar la fecha de consumo preferente del huevo, la forma de producción, contenido nutrimental, además de toda la información adicional promocional de la empresa. Al conocer estos datos y cumpliendo con las normas será de una manera más fácil la colocación del producto en el mercado.

Con el estudio realizado por estudiantes de la Universidad de Santo Tomás de Colombia denominado "Plan de negocios de huevo libre de jaula" coinciden en que el consumo de huevo es de 3 a 5 piezas por semana por persona y que el mercado objetivo para huevo libre de jaula son todas aquellas personas que estén dispuestas a balancear y mejorar sus hábitos alimenticios consumiendo productos que no contengan contaminantes que afecten su salud, además que de que tengan un proceso de producción más amigable con el medio ambiente (Borbón Riveros , Chaves Chinome, & Moreno Cabra, 2017).

La investigación realizada por Uriel Reyes Hernández del Instituto Tecnológico de Tlaxiaco, Oaxaca llamada "Diseño de un plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de huevo libre de jaula" menciona que el mercado de productos orgánicos es un mercado que viene en crecimiento, discreto pero viable; aunado a eso que se trata de un producto de la canasta básica y que además es consumido por la mayoría de la población, un producto altamente demandable (Reyes Hernández, 2014).

Objetivos

General:
Obtener información útil y actualizada del mercado de huevo en general y de libre pastoreo o libre de jaula para medir el mercado potencial objetivo de la empresa y contribuir al desarrollo económico de la región.

Específicos:
Analizar situacionalmente la oferta y demanda en ciudad Delicias, Chihuahua.
Seleccionar el mercado actual y potencial en Ciudad Delicias, Chihuahua.
Proponer acciones estratégicas de comercialización

METODOLOGÍA

La metodología para la obtención de información del diagnóstico situacional consistió en una investigación de mercado mediante el proceso que propone Malhotra (2008) que consiste en los siguientes pasos:

Definición del problema- En la entrevista con los expertos y dueños de la empresa se identifica que en un futuro no muy lejano, ante la compra de nuevas aves ponedoras de libre pastoreo se espera un producción mayor de huevo, el cual es necesario colocar para su venta.

Desarrollo del enfoque del problema- Por lo que se debe de establecer y desarrollar un plan de comercialización, que incluya mayores líneas de distribución del producto.

Formulación del diseño de investigación- Determinar si existe mercado que demande este tipo de producto en la ciudad de Delicias.

Trabajo de campo o recopilación de datos- A través de 108 cuestionarios con preguntas referentes a oferta y demanda aplicados por medio de entrevistas personales con el número determinado en la muestra.

Preparación y análisis de datos- Se utilizará el software IBM SPSS V.22
Preparación y presentación del informe de datos. Se codificará el cuestionario y se creará una base de datos.

Se elaboró un cuestionario formal estructurado con 19 preguntas para la demanda y siete para la oferta.

La población de estudio fueron los núcleos familiares que viven en los diferentes sectores en Delicias, Chihuahua.

El marco muestral considerado fue el listado de los hogares existentes en la ciudad proporcionado por la Presidencia Municipal de Delicias.

La unidad de análisis para la investigación fueron las familias de Delicias, Chihuahua.
El tipo de muestreo fue probabilístico, ya que todos los elementos, unidades de observación, unidades de análisis o unidades de muestreo tuvieron la misma oportunidad de ser seleccionados. El tamaño de la muestra se obtuvo utilizando el método de intervalo de confianza considerando un 5% de nivel de significancia, un 95% de nivel de confianza utilizando un 7% de la media muestral como error permitido dando una muestra de 108 cuestionarios.

Tabla1. Participación relativa de las familias por sector

Sector	Número	Participación relativa %	Muestra
Norte	4,871	9.0	11
Sur	20,600	40.0	43
Oriente	17,349	34.0	37

Poniente	8,704	17.0	17
Total	**51,524**	**100**	**108**

Fuente: Catastro de ciudad Delicias, Chihuahua.

La selección de la muestra fue probabilístico aleatorio.

El trabajo de investigación se realizó en ciudad Delicias, Chihuahua entre agosto de 2017 hasta junio de 2019.

Procesamiento y análisis de la información

Se procesó la información en procesadores de datos numéricos y de texto.
Se analizaron los datos mediante gráficos, figuras, tablas de frecuencia y tablas de contingencias y se utilizó la prueba estadística no paramétrica de X^2 como prueba de hipótesis para ver dependencias entre las variables. Para de esta manera analizar la información recabada e interpretarla para concluir con los objetivos planteados en un principio en este documento.

RESULTADOS

Para efectos de este estudio se verificó la confiabilidad del instrumento a través del coeficiente Alpha de Cronbach que permite estimar la fiabilidad de un instrumento a través de un conjunto de ítems que se esperan midan el mismo constructo o dimensión teórica. Como criterio general, (George & Mallery, 2003, pág. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

Tabla 2. Nivel de confiabilidad del instrumento

Coeficiente alfa	Grado
> 0.9	Excelente
> 0.8	Bueno
> 0.7	Aceptable
> 0.6	Cuestionable
> 0.5	Pobre

Fuente: (George & Mallery, 2003, pág. 231)

Tabla 3. Nivel de confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0.835	18

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

Como se indicó en la tabla 3, el coeficiente de Alfa de Cronbach de las 18 preguntas con escala de Likert, arrojó como resultado 0.835. De acuerdo a la escala de George y Mallery (2003), el resultado se consideró bueno. Por lo tanto, todos los constructos que se hacen en este estudio de caso son válidos desde el punto de vista conceptual teórico.

Para el estudio de la oferta de huevo en la ciudad se aplicó la encuesta a los centros comerciales de la ciudad reconocidos oficialmente. Al analizar estos datos se muestran que aproximadamente las tiendas compran a sus proveedores 610,000 piezas mensuales, de las cuales 13,728 corresponden a huevo producido libre de jaula lo que representa el 2.25% de la compra; mencionando las personas encargadas de las tiendas que dicha cantidad se debe a que primeramente se vende el huevo convencional ya que los clientes desconocen que también se venden este tipo de productos en los supermercados y rara vez se tiene promoción del huevo libre de jaula, dicho dato coincide con lo mencionado en la investigación realizada por Mendoza (2018) en la que concluye que es de suma importancia la publicidad que se le dé a estos productos ya que aún los beneficios del mercado orgánico se desconocen entre la población.

En la figura 1 se puede identificar que la población encuestada consume en su mayoría el huevo como alimento en su hogar registrándose más de un 95 % de los entrevistados, esto coincide con lo señalado por Valadez (2018) quien menciona que la compra de este alimento se ubica por encima de los 23.7 kg y que el consumo de huevo en México registra crecimientos constantes atribuyendo a diversos factores como el precio, accesibilidad, calidad, preparación practica y el ingreso per cápita de la población. Esta información puede explicar el alto consumo registrado de este producto.

Tabla 4. Consumo de huevo en el hogar.

Consumen huevo en su casa?	Porcentaje
Si	95.05
No	4.05

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

De la población que consume huevo se identificó que el 27% conocen los beneficios del consumo de huevo de libre pastoreo, mismos que a su vez están dispuestos a adquirirlos si los encontrasen en establecimientos de fácil acceso; estos datos coinciden con la investigación “Plan de negocios de huevo libre de jaula” realizada por estudiantes de la Universidad de Santo Tomás de Bogotá, Colombia, en la que mencionan que la mayoría de sus encuestados prefiere realizar las compras de este producto en supermercados seguido por las tiendas de barrio. Un factor importante para el éxito de los productos de origen natural es su accesibilidad con respecto al consumidor, así lo menciona Gómez *et al*, (2002), en el que el principal canal de comercialización son los supermercados, seguido por tiendas especializadas y por último ventas directas.

Para analizar las relaciones entre dos variables se utilizó la tabla cruzada o de contingencia para las variables categóricas para la cual se necesita formular hipótesis de trabajo. Una vez establecidas las relaciones, en caso de existir, se tiene que encontrar la suficiente evidencia estadística que permita aceptar o rechazar la hipótesis nula de independencia de variables, para lo cual se utiliza el estadístico Chi- cuadrada.

Se analizó la correlación que existe entre la variable consumo y la variable precio, en la que se plantearon las siguientes hipótesis:
H_0 = el consumo de huevo en casa no está relacionado con el precio del huevo que se paga.
H_a =el consumo de huevo en casa está relacionado con el precio del huevo que se paga.

Y de acuerdo a que el valor crítico en tablas (12.5916) es menor que el valor calculado de chi cuadrada se rechaza la hipótesis nula y se tiene la suficiente evidencia estadística que la variable consumo de huevo está relacionado con el precio; siendo así que los respondientes manifestaron consumir huevo en su casa en un 95%, y al cruzar la información con el precio por kilogramo de huevo que compra, se obtuvo que el 21.1% paga entre $25 - $30, el 28.4% paga entre $31-$35 y el 27.4% paga en un rango entre $36 - $40. El segmento que nos interesa lo representan aquellos consumidores que pagan más de $51 en virtud de que el precio de mercado del huevo libre de jaula está entre $55 y $60 por kilogramo. Este grupo de consumidores está representado por el 13.7% de los respondientes, en otras palabras, siendo un total de 6,852 núcleos familiares.
Teniendo el dato del número de familias que conforman nuestro mercado objetivo 6852, el 13.7% y sabiendo que 5797 familias en cada compra adquieren un kilogramo de huevo y el resto 2 kgs. Y teniendo la información de la frecuencia de compra se obtiene la siguiente tabla, en la cual se determina los kilogramos anuales demandados por el mercado:

Tabla 5. Frecuencia y cantidad de consumo familiar

	1 kg.	**2 kgs.**	**Total kgs. anuales**
Cada 2 días	348 familias (63 474 kgs. anuales)	0	63 474
1 vez por semana	3 912 familias (172 118 kgs. anuales)	904 familias (47 024 kgs. anuales)	219 142
Cada 15 días	2 124 familias (46 722 kgs. anuales)	151 familias (3 923 kgs. anuales)	59 645
1 vez por mes	348 familias (4 173 kgs. anuales)	0	4 173
Total	5 797 familias	1 055 familias	**337 434 kgs**

Al analizar la relación que existe entre las variables ingreso mensual y precio que está dispuesto a pagar por el producto se encontró que el 54.2% del segmento meta tiene un ingreso entre $8000 y $12000 al mes. La mayor parte que paga ese precio y está dispuesto a consumirlo tiene un ingreso familiar de más de $8000 por mes. La información estableció que el consumo de huevo libre de jaula es de una clase media baja a media alta.

Un factor importante para el éxito de los productos de origen natural es su accesibilidad con respecto al consumidor, así lo menciona Gómez *et al*, (2002), en el que el principal canal de comercialización son los supermercados, seguido por tiendas especializadas y por último ventas directas. La distribución fuerte del producto debe de ser en los supermercados de los sectores oriente y poniente de la ciudad, ya que es donde se ubicaron los domicilios de estos consumidores que son mayores de 41 años de edad, este dato coincide con el mismo autor que en su estudio muestra que el 29% de los consumidores de productos orgánicos se encuentra en los rangos de edad entre 30 y 59 años (Gómez, Gómez, & Schwentesius, 2002).

Tabla 6. Pruebas de chi-cuadrado de las variables precio y frecuencia de compra

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	97.163[a]	24	.000
Razón de verosimilitud	51.647	24	.001
Asociación lineal por lineal	41.423	1	.000
N de casos válidos	100		

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

$\alpha = 0.05$, gl = 24
Valor crítico = 36.4150
Valor calculado = 97.163

Con el valor crítico obtenido que es menor que el valor calculado se rechaza la hipótesis nula ya que el resultado de correlación entre las variables muestra la dependencia entre el precio que se paga actualmente y la frecuencia que se adquiere en cada compra.

Tabla 7. Relación entre precio y frecuencia de compra

		Precio que paga actualmente							
		$ 25 - $ 30	$31 - $35	$36 - $40	$41 - $45	$46 - $50	Más de $51	No consume	Total
¿Con qué frecuencia lo adquiere?	Cada 2 días	3 42.9% 15.0%	3 42.9% 11.1%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	1 14.3% 7.7%	0 0.0% 0.0%	7 100.0% 7.0%

	Una vez por semana	11 19.3% 55.0%	17 29.8% 63.0%	18 31.6% 69.2%	2 3.5% 33.3%	2 3.5% 66.7%	7 12.3% 53.8%	0 0.0% 0.0%	57 100.0% 57.0%
	Cada 15 días	6 22.2% 30.0%	5 18.5% 18.5%	6 22.2% 23.1%	4 14.8% 66.7%	1 3.7% 33.3%	5 18.5% 38.5%	0 0.0% 0.0%	27 100.0% 27.0%
	Una vez al mes	0 0.0% 0.0%	2 40.0% 7.4%	2 40.0% 7.7%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	1 20.0% 20.0%	5 100.0% 5.0%
	No consume	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	4 100.0% 80.0%	4 100.0% 4.0%
Total		20 20.0% 100.0%	27 27.0% 100.0%	26 26.0% 100.0%	6 6.0% 100.0%	3 3.0% 100.0%	13 13.0% 100.0%	5 5.0% 100.0%	100 100.0% 100.0%

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

Del segmento que paga actualmente el precio de huevo libre de jaula, se observó la mayor parte que la frecuencia de compra es de 1 vez por semana (12.3%) y cada 15 días (18.5%).

H_0 = La variable del ingreso mensual es independiente de la variable precio que estaría dispuesto a pagar.

H_a = La variable del ingreso mensual es dependiente de la variable precio estaría dispuesto a pagar.

Tabla 8. Pruebas de chi-cuadrado de la variable ingreso mensual y precio que estaría dispuesto a pagar

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	61.516[a]	42	.026
Razón de verosimilitud	43.307	42	.415
Asociación lineal por lineal	25.639	1	.000
N de casos válidos	99		

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

$\alpha = 0.05$, gl = 42

Valor crítico = 55.7585

Valor calculado = 61.516

Con el valor crítico obtenido que es menor que el valor calculado se rechaza la hipótesis nula ya que el resultado de correlación entre las variables muestra la dependencia entre la percepción del ingreso mensual y el precio que estaría dispuesto a pagar.

Tabla 9. Relación entre ingreso mensual y precio que estaría dispuesto a pagar

		Nivel de ingreso familiar mensual							
		Menos de $3000 al mes	Entre $3001 y $5000	Entre $5001 y $8000	Entre $8001 y $12000	Entre $12001 y $15000	Más de $15001 al mes	No consume	Total
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilogramo de huevo orgánico?	Entre $40 y $50	2 6.3% 66.7%	8 25.0% 25.8%	10 31.3% 41.7%	6 18.8% 25.0%	6 18.8% 60.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	32 100.0% 32.3%
	Entre $51 y $60	1 3.7% 33.3%	7 25.9% 22.6%	5 18.5% 20.8%	10 37.0% 41.7%	2 7.4% 20.0%	2 7.4% 33.3%	0 0.0% 0.0%	27 100.0% 27.3%
	Entre $61 y $70	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	2 33.3% 8.3%	2 33.3% 8.3%	1 16.7% 10.0%	1 16.7% 16.7%	0 0.0% 0.0%	6 100.0% 6.1%
	Entre $71 y $80	0 0.0% 0.0%	1 50.0% 3.2%	0 0.0% 0.0%	1 50.0% 4.2%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	2 100.0% 2.0%
	Más de $80	0 0.0% 0.0%	2 100.0% 6.5%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	2 100.0% 2.0%
	Lo que cueste	0 0.0% 0.0%	7 46.7% 22.6%	5 33.3% 20.8%	2 13.3% 8.3%	0 0.0% 0.0%	1 6.7% 16.7%	0 0.0% 0.0%	15 100.0% 15.2%
	No contesto	0 0.0% 0.0%	5 41.7% 16.1%	1 8.3% 4.2%	3 25.0% 12.5%	1 8.3% 10.0%	2 16.7% 33.3%	0 0.0% 0.0%	12 100.0% 12.1%
	No consume	0 0.0% 0.0%	1 33.3% 3.2%	1 33.3% 4.2%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	1 33.3% 100.0%	3 100.0% 3.0%
Total		3 3.0% 100.0%	31 31.3% 100.0%	24 24.2% 100.0%	24 24.2% 100.0%	10 10.1% 100.0%	6 6.1% 100.0%	1 1.0% 100.0%	99 100.0% 100.0%

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

El 54.2% del segmento meta tiene un ingreso entre $8000 y $12000 al mes.
La mayor parte que paga ese precio y esta dispuesto a consumirlo tiene un ingreso familiar de más de $8000 por mes.
La información estableció que el consumo de huevo libre de jaula es de una clase media baja a media alta.
H_0 = La variable consumo es independiente de la variable integrantes que forman su familia.
H_a = La variable consumo es dependiente de la variable integrantes que forman su familia.

Tabla 10. Pruebas de chi-cuadrado entre la variable consumo y número de integrantes de la familia

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	25.555[a]	3	.000
Razón de verosimilitud	17.352	3	.001
Asociación lineal por lineal	16.105	1	.000
N de casos válidos	101		

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

$\alpha = 0.05$, gl = 3
Valor crítico = 7.8147
Valor calculado = 25.555

Con el valor crítico obtenido que es menor que el valor calculado se rechaza la hipótesis nula ya que el resultado de correlación entre las variables muestra la dependencia entre la variable de consumo con la variable número de integrantes de la familia.

Tabla 11. Relación entre consumo y número de integrantes que forman su familia

		¿Consume huevo en su casa?		
		Si	No	Total
Número de integrantes que forman su familia	Una persona	2	2	4
		50.0%	50.0%	100.0%
		2.1%	40.0%	4.0%
	Dos personas	17	3	20
		85.0%	15.0%	100.0%
		17.7%	60.0%	19.8%
	3 - 4 personas	42	0	42

		100.0% 43.8%	0.0% 0.0%	100.0% 41.6%
	5 - 7 personas	35 100.0% 36.5%	0 0.0% 0.0%	35 100.0% 34.7%
Total		96 95.0% 100.0%	5 5.0% 100.0%	101 100.0% 100.0%

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

Como se observa en la tabla anterior el 80.5% de los respondientes que si consumen huevo sus familias están integradas por más de 3 personas, siendo así que el 43.8% lo conforman de 3 a 4 personas y el restante de 5 a 7 integrantes por familia.

H_0 = La variable precio que paga actualmente es independiente de la variable integrantes que forman su familia.

H_a = La variable precio que paga actualmente es dependiente de la variable integrantes que forman su familia.

Tabla 12. Pruebas de chi-cuadrado entre las variables precio y número de integrantes que forman su familia

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	48.473[a]	18	.000
Razón de verosimilitud	44.076	18	.001
Asociación lineal por lineal	15.763	1	.000
N de casos válidos	100		

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

$\alpha = 0.05$, gl = 18
Valor crítico = 28.8693
Valor calculado = 48.473

Con el valor crítico obtenido que es menor que el valor calculado se rechaza la hipótesis nula ya que el resultado de correlación entre las variables muestra la dependencia entre la variable precio que paga actualmente con la variable número de integrantes de la familia.

Tabla 13. Relación entre precio que paga actualmente y número de integrantes de su familia

		Precio que paga actualmente							
		$ 25 - $ 30	$31 - $35	$36 - $40	$41 - $45	$46 - $50	Más de $51	No consume	Total
Número de integrantes que forman su familia	Una persona	2 50.0% 10.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	0 0.0% 0.0%	2 50.0% 40.0%	4 100.0% 4.0%
	Dos personas	3 15.0% 15.0%	2 10.0% 7.4%	7 35.0% 26.9%	1 5.0% 16.7%	2 10.0% 66.7%	2 10.0% 15.4%	3 15.0% 60.0%	20 100.0% 20.0%
	3 - 4 personas	7 17.1% 35.0%	11 26.8% 40.7%	16 39.0% 61.5%	1 2.4% 16.7%	0 0.0% 0.0%	6 14.6% 46.2%	0 0.0% 0.0%	41 100.0% 41.0%
	5 - 7 personas	8 22.9% 40.0%	14 40.0% 51.9%	3 8.6% 11.5%	4 11.4% 66.7%	1 2.9% 33.3%	5 14.3% 38.5%	0 0.0% 0.0%	35 100.0% 35.0%
Total		20 20.0% 100.0%	27 27.0% 100.0%	26 26.0% 100.0%	6 6.0% 100.0%	3 3.0% 100.0%	13 13.0% 100.0%	5 5.0% 100.0%	100 100.0% 100.0%

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

Tal como se muestra en la tabla, el segmento meta el 46.2% está conformado de 3-4 personas por familia y el 38.5% lo forman de 5-7 integrantes por familia.
Teniendo el dato del número de familias que conforman nuestro mercado objetivo 6852, el 13.7% y sabiendo que 5797 familias en cada compra adquieren un kilogramo de huevo y el resto 2 kgs. Se cruza información con la tabla 14 para determinar en números el mercado potencial de kilogramos existente en la ciudad, obteniendo lo siguiente:

Tabla 14. Distribución del mercado objetivo por frecuencia y cantidad de consumo

	1 kg.	2 kgs.	Total kgs. anuales
Cada 2 días	348 familias (63 474 kgs. anuales)	0	63 474
1 vez por semana	3 912 familias (172 118 kgs. anuales)	904 familias (47 024 kgs. anuales)	219 142
Cada 15 días	2 124 familias (46 722 kgs. anuales)	151 familias (3 923 kgs. anuales)	59 645
1 vez por mes	348 familias (4 173 kgs. anuales)	0	4 173
Total	5 797 familias	1 055 familias	**337 434 kgs**

Fuente: Obtenido del análisis de datos de la muestra.

Definiendo con precisión el mercado objetivo al cual el huevo libre de jaula tiene que ser dirigido en la región de Delicias, se tiene una importante ventaja con respecto a la creación de las líneas estratégicas de comercialización, ya que al conocer los consumidores se puede satisfacer la necesidad de consumo que presentan.

CONCLUSIONES

Después de analizar e interpretar la información obtenida respecto al mercado de huevo libre de jaula o libre pastoreo se concluye que respecto a la demanda existente del consumo de huevo en la ciudad se identifica que es un producto de primera necesidad ya que el 95% de la población lo adquiere, mínimo una vez por semana la cantidad de un kilogramo, sin importar el nivel de estudios, sexo y edad. Siendo de su preferencia el huevo blanco y que el tamaño, limpieza y precio son los criterios tomados en cuenta para la adquisición del producto. Además de que prefieren como lugar de compra el supermercado, seguido por las tiendas de abarrotes y fruterías; y el precio que pagan actualmente por kilogramo oscila entre los $ 36 y $ 40. Por otro lado, la oferta determinada que

existe en la ciudad es de aproximadamente 20 000 piezas por semana, mismas que son surtidas diariamente en los locales establecidos y reconocidos por CANACO.

La distribución que se deberá de seguir por parte de la empresa debe de ser diaria o al menos cada tercer día en establecimientos comerciales localizados en los sectores anteriormente mencionados, en presentación de 24 piezas o en bolsas. Y eficientar la producción del huevo para lograr ofrecerlo a un precio entre los $40 y $60 para de esta manera mantener su punto de equilibrio y lograr mejores utilidades y mayor rentabilidad con las ventas.

Determinando el mercado objetivo que será nuestro consumidor potencial de huevo de libre pastoreo lo constituye el 13.7% de los núcleos familiares existentes en Delicias o dicho en otras palabras 6852 familias mismas que se ubican en su mayoría en los sectores oriente y poniente de la ciudad de Delicias. De las cuales 5797 familias lo compran en presentaciones de 1 kg. Y el resto en presentaciones de 2 kg. Elevando estas cantidades con la frecuencia que adquieren al año, se concluye que el mercado potencial que demanda este producto en Delicias es de 337 434 kgs. anuales, adicionando con lo que actualmente se distribuye en Chihuahua y la producción con la que cuente la empresa se concluye que se cubre perfectamente esta demanda.

REFERENCIAS

Avila Rivera , S. C. (1 de Diciembre de 2015). Plan rector del sistema producto orgánico del Estado de Chihuahua. Delicias , Chihuahua, Mexico: PIFI 2014-2015.

Borbón Riveros , S. L., Chaves Chinome, L. M., & Moreno Cabra, D. M. (2017). Plan de Negocios Huevo Organico. Bogotá: Universidad Santo Tomás.

FAO. (2018). FAO. Obtenido de FAO: http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm#TopOfPage

Garcia Hernández, S. (05 de Julio de 2018). Avicultura. Obtenido de Avicultura: https://www.avicultura.mx

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update. Obtenido de wps. ablongman. com/wps/media/objects/385. George 4answers pdf.

Gómez, M. A., Gómez, L., & Schwentesius, R. (2002). Dinamica del mercado internacional de productos orgánicos y las perspectivas para México. Momento Económico, 54-68.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). Fundamentos de marketing. Pearson.

Management. (11 de Octubre de 2013). Huevo orgánico, un mercado muy nutritivo. Dinero en Imagen, pág. 1.

Reyes Hernández, U. (6 de Diciembre de 2014). Emprendices. Obtenido de emprendices: https://www.emprendices.co/plan-de-negocios-para-una-granja-productora-de-huevo-organico/

Thovar Bermejo , V. (2019). lmsextremadura.educarex.es. Obtenido de lmsextremadura.educarex.es: https://lmsextremadura.educarex.es/pluginfile.php/28239/mod_resource/content/1/huevos1.pdf

Valadez Delgado, R. (2018). Avicultura mx. De nuevo México en 2018 rompera record como país con mayor consumo percapita de huevo en el mundo.

El impacto de la industrialización y el cambio climático sobre la distribución de la producción apícola en Michoacán

Allan Nieto-Hernández[1], Sergio Ernesto Medina-Cuéllar[1], Miguel Angel Gallardo-Figueroa[1], Juan Manuel Vargas-Canales[2]

[1] Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Departamento de Arte y Empresa, Km 3.5 + 1.8 Carretera Salamanca-Valle de Santiago, Salamanca, Guanajuato. C.P. 36885. Correo: a.nietohernandez@ugto.mx, se.medina@ugto.mx, ma.gallardofigueroa@ugto.mx
[2] Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Departamento de Estudios Sociales, Av. Ing. Javier Barros Sierra 201, Ejido Santa María del Refugio, Celaya, Guanajuato. C.P. 38110. jm.vargas@ugto.mx .

RESUMEN

Valorar las alternativas que ofertan los recursos y ratificar las tecnologías para mejorar modelos de predicción del cambio climático, es prioritario para incrementar la productividad y eficiencia de sistemas de producción agropecuarios y forestales. El impacto del cambio climático sobre la seguridad alimentaria puede ser evaluado a través de indicadores que traduzcan fluctuaciones ambientales en cifras económicas; en este sentido, la producción apícola es un indicativo de la dotación de flores como fuentes de néctar y polen, la cantidad de polinizadores, el trabajo humano invertido y las condiciones climáticas predominantes, para lo cual se recolectó información de variables climáticas, uso del suelo, manejo, en relación con la producción apícola de la última década en el estado de Michoacán, México. En las zonas con mayor densidad de apiarios (regiones VI, VII, VIII y X), se recabó información del productor, se capturó la misma, mediante una encuesta, y se identificaron y geolocalizaron los apiarios y sus estaciones meteorológicas cercanas. La información obtenida mostró que la productividad de las abejas podría considerarse un indicador del impacto del cambio climático y de la disponibilidad de los recursos ambientales, debido a que es susceptible tanto a los cambios de las variables climáticas como precipitación y temperatura, como del uso de suelo.

Palabras clave: Apicultura, Cambio climático, Traductor económico, Michoacán.

ABSTRACT

Evaluating the natural resources offered by the environments to validate the technologies of models of climate change is a necessary to increase the productivity and efficiency of agricultural and forestry production systems. The impact of climate changes on food availability could be assessed through indexes that equate environmental variations to economic incomes; in this sense, honey

bee production could be a reliable indicator of the sources of nectar and pollen, the amount of pollinators, the climatic and environmental changes, and human work invested. The objective of the present study was to collect information of the last decade in Michoacán México of the climatic variables, land use, and apiaries management, to relate them with honey bee production. In the areas with the highest density of apiaries (regions VI, VII, VIII and X), information was obtained through surveys, and the apiaries and their nearby meteorological stations were identified and geolocated. The summary of the information obtained shows that honey bee production as the amount of bees could be considered indicators of the impact of climatic changes, and the availability of environmental resources, because it is affected by changes in climatic variables as precipitation and temperature, and of land use.

Keywords: Apiculture, Climatic changes, Bioeconomic index, Michoacán.

INTRODUCCIÓN

La valoración de las alternativas que ofrecen los recursos específicos y la validación de tecnologías para mejorar los modelos de predicción del cambio climático, en cuanto a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas de producción agropecuarios y forestales, es un gran reto para la comunidad científica. La apicultura es un sistema de producción relativamente simple, basado en elementos básicos como la flora apícola, las abejas que forman las colmenas y el trabajo humano del apicultor. Para poder llevar a cabo la valoración del impacto que ha tenido el cambio climático en la seguridad alimentaria, es necesario contar con un traductor económico natural; este traductor son las abejas, debido a que se trata de un insecto cuya fenología y comportamiento son muy susceptibles a los cambios climáticos; a través de la producción de miel que se da a lo largo del año, en función de variables como la lluvia, flora, temperatura, uso de suelo, etc., se puede establecer una relación entre cambio climático y valor económico de la producción de alimentos dependientes de polinizadores.

El objetivo del presente trabajo consistió en caracterizar el comportamiento global de la producción de miel durante la última década, en una región industrial (Región VI) y en otras predominantemente agrícolas (Regiones VII, VIII y X) dentro del estado de Michoacán, identificando las estaciones meteorológicas que aglomeren mayor cantidad de unidades de producción apícola. Lo anterior bajo la hipótesis de que el estado del ecosistema es esencial para las abejas que reflejan la cantidad y calidad de néctar y polen que hay en el campo. Al tornarse dependientes de este, las variables climatológicas inciden en su desempeño de tal manera que los cambios en la calidad del ambiente afectan directamente el nivel de producción de miel. Para lo cual se recabó información relacionada con la producción de miel en Michoacán con una encuesta dirigida a apicultores que producen bajo protocolos de inocuidad y buenas prácticas, con la cual se identificaron las estaciones meteorológicas que concentran la mayor cantidad de apicultores en las regiones VI, VII, VIII y X del estado de Michoacán.

Se identificaron las estaciones meteorológicas que concentran la mayor cantidad de apicultores en las regiones VI, VII, VIII y X del estado de Michoacán, para obtener la información climática necesaria para estudios de impacto ambiental subsecuentes, y observar cómo ha variado en el tiempo la producción promedio en las zonas debido a los cambios ambientales presentes en el desarrollo de la apicultura como actividad económica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estado de Michoacán se sitúa hacia la porción centro - oeste de la República Mexicana, entre las coordenadas 20º23’27” y 17º53’50” de la latitud norte y entre 100º03’32” y 103º44’49” la longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limitado al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el estado de Querétaro, al este con los estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el estado de Guerrero. La superficie total del estado es de 58,599 Km2, lo que representa el 2.99% de la superficie total del país.

El estado de Michoacán se puede dividir en tres zonas principales: la primera de ellas es Eje Neovolcánico, la segunda es la de la Sierra Madre Sur y la tercera es la Depresión del Balsas (Instituto Nacional de Estadística Geografía [INEGI], 2018) (Figura 1).

Figura 1. Mapa de relieves del estado de Michoacán

Fuente: INEGI (2018)

El estado cuenta con 113 municipios, los cuales están agrupados en diez regiones (Figura 2).

El proyecto se llevó a cabo en los municipios de Tancintaro, Chilchota, y Uruapan, Zirahuén, Salvador Escalante, Patzcuaro, Ario de Rosales y la Huacana pertenecientes a las regiones VI,VII,VIII y X según la clasificación de Muñoz Flores et al. (2018) (Tabla 1). Debido a que estas regiones contrastan una con la otra ya que, la región VI se caracteriza por tener una zona industrial muy desarrollada, en la cual se ubica el aereopuerto internacional de Uruapan. Por otra parte, las regiones VI, VII, VIII y X se encuentran en zonas urbanas y otras urbanas-rurales (INEGI,2010) en la cual la principal actividad económica es la agricultura y por ende cuenta con un nivel de contaminación bajo en comparación con la zona industrializada.

Tabla 1. Regionalización del estado de Michoacán

REGIÓN	MUNICIPIO
Región VI Meseta Tarasca	Charapan, Cherán, Chilchota, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Paracho, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Uruapan, Ziracuaretiro
Región VII Pátzcuaro-Zirahuén	Erongarícuaro, Huiramba, Lagunillas, Pátzcuaro, Quiroga, Salvador Escalante, Tzintzuntzan
Región VIII Tierra Caliente	Parácuaro, Huetamo, Madero, Nocupétaro, San Lucas, Tacámbaro, Turicato
Región X Infiernillo	Ario de Rosales, Churumuco, La Huacana, Gabriel Zamora, Múgica, Nuevo Urecho

Fuente: Obtenido de Cofom (2014)

La figura 2 muestra la regionalización del estado de Michoacán establecida por la Comisión Forestal del estado de Michoacán (Cofom, 2014).

Figura 2. Mapa de regiones de Michoacán

Fuente: Obtenido de Cofom (2014).

Fuente de la información

El nivel de producción de miel durante el periodo (2006-2016) se obtuvo a través de la aplicación de una encuesta al productor de las regiones indicadas, la encuesta fue orientada a conocer la producción estimada. También se recabó información sobre el manejo técnico de la producción, el tipo de colmena utilizada, raza de las abejas, tratamientos para combatir las plagas, entre otros.

Se utilizó localización satelital (Google Earth) para determinar la ubicación geográfica de los apiarios, además se determinó la zona geográfica y la estación meteorológica más cercana a cada apiario, con el fin de empatar la información de producción con datos de variables climáticas proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2019), tales como: lluvia, temperatura, evaporación y uso de suelo; bajo un enfoque de análisis que abarca los entornos ambiental, económico, sociopolítico y geográfico.

RESULTADOS

Se utilizó el software Google Earth con el fin de ubicar las coordenadas geográficas en las que se localizaron los apiarios considerados dentro de las regiones de estudio del presente estudio. Utilizando las coordenadas, fue posible identificar las estaciones meteorológicas más cercanas a cada apiario con lo que fue posible empatar la información climática que afecta la producción de miel. Este proceso se logró utilizando la plataforma de información climatológica de CONAGUA, considerando también la regionalización propuesta.

Dentro de la plataforma, la estación meteorológica es ubicada haciendo uso de su número de estación, que corresponde a la estación que colinda con el apiario, la información de los datos de variables climáticas evaluadas diariamente se descarga y guarda como archivo en formato ".txt". Este procedimiento se realizó para cada estación meteorológica a continuación en el siguiente cuadro se mostrará la lista de las estaciones de las que se extrajo información (Tabla 2).

Tabla 2. Estaciones meteorológicas de las que se extrajo información para el análisis

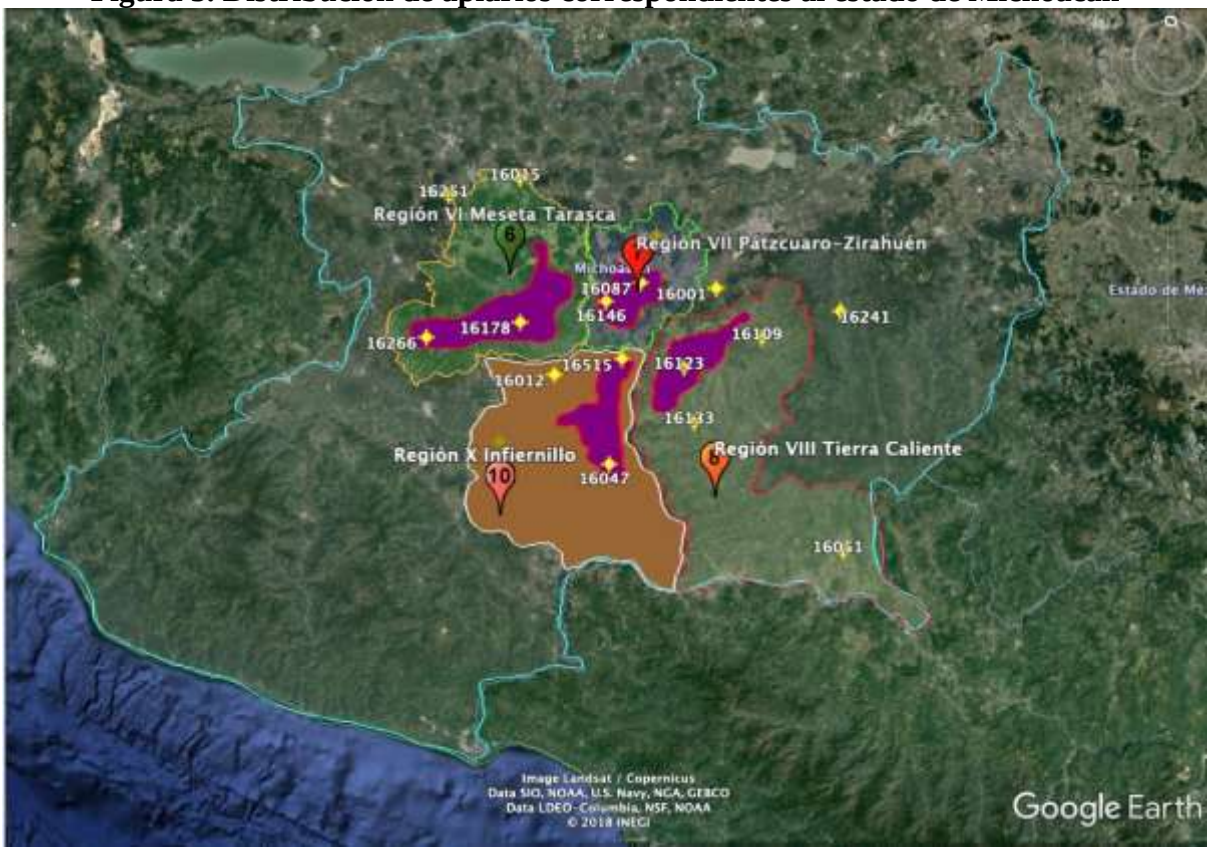
Estaciones meteorólogicas cercanas a apiarios	Apiarios por Estación	Municipio	Región
16515	87	Ario de Rosales	Región X
16047	7	La Huacana	Región X
16146	83	Salvador Escalante	Región VII
16123	7	Tacámbaro	Región VIII
16251	2	Tangancicuaro	Región VI
16178	53	Uruapan	Región VI
16266	27	Tancítaro	Región VI
16241	2	Tzitzio	Región VIII
16015	10	Chilchota	Región VI
16253	8	Cherán	Región VI
16001	2	Acuitzio	Región VII
16087	1	Pátzcuaro	Región VII

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvieron datos de producción anuales en un periodo constatado desde el año 2006 al 2016 de miel de 289 colmenas concentradas en las regiones VI, VII, VIII y X entre los municipios de Ario, Zirahuén, Tancítaro, Salvador Escalante, Uruapan y Pátzcuaro principalmente, de acuerdo con lo descrito en la Figura 3.

La distribución de los apiarios en el estado de Michoacán, se observan en la Figura 3.

Figura 3. Distribución de apiarios correspondientes al estado de Michoacán



Fuente: elaboración propia con base en la información del software Google Earth.

Manejo de los apiarios

Los resultados de las encuestas aplicadas en el presente estudio indicaron que las razas principalmente italiana y en segundo término las mestiza y carniola, son las más utilizadas para la producción debido a su adaptabilidad al ambiente de la zona y su docilidad. Sin embargo, para garantizar la producción de las colmenas los apicultores realizan un cambio de abeja reina por año. Las colmenas mayormente utilizan para durante la producción de miel son de tipo Langstroth puesto que suponen un fácil manejo para los apicultores.

La varroa es la plaga que más negativamente afecta la producción, que de acuerdo a los monitoreos realizados por la SAGARPA en la región, tiene una prevalencia en la zona del 0.01%.

Para el control de la varroa se utilizan extractos de orégano en la primera cosecha, y timol con ácido sálico para la segunda cosecha del año.

También se hizo uso del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG, 2019) Para consultar la producción anual del 2006 al 2016.

La información de la producción recabada considera los valores de las regiones propuestas en el presente estudio y se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Información de producción generada con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG)

Año	Producción (Ton)	Precio Promedio ($/Kg)	Valor de la producción (Miles $)
2006	289.35	27.14	7852.72
2007	330.38	27.89	9213.66
2008	404.26	27.84	11,253.25
2009	414.46	42.71	17,700.63
2010	403.85	39.37	15,901.40
2011	419.85	51.36	21,547.34
2012	387.57	54.33	21,057.34
2013	407.28	53.60	21,828.68
2014	460.24	46.08	21,209.30
2015	419.52	48.37	20,293.27
2016	459.36	51.64	23,722.93

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA (2019).

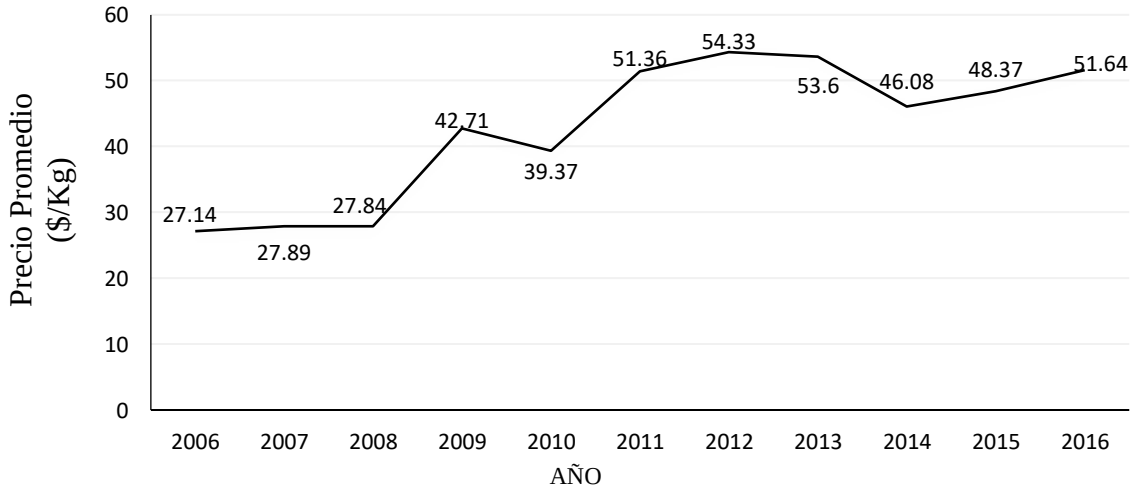
El siguiente gráfico muestra la producción por tonelada de las regiones VI, VII, VIII y X en función al periodo 2006-2016.

Gráfico 1. Producción de miel con respecto al periodo 2006-2016 Fuente: Elaboración propia con datos del (SIACON-NG).

El gráfico muestra un incremento considerable de 114.91 toneladas del año 2006 al 2008, después se logra apreciar un estancamiento en la producción desde el 2008 al 2010, posteriormente se nota un decremento de la producción en el año 2012, pasando de 419.85 toneladas a 387.57, y finalmente se nota un incremento considerable de la producción a partir del año 2013 al 2016 pasando de 387.57 toneladas a 459.36 para el año 2016.

El gráfico 2 muestra el precio promedio por kilogramo en el periodo 2006 al 2016.

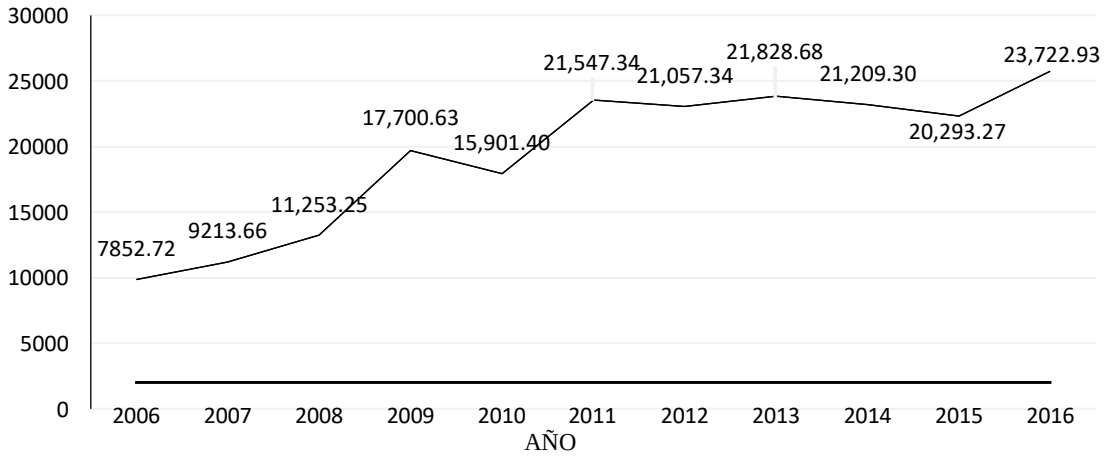
Gráfico 2. Precio promedio con respecto al periodo 2006-2016



Fuente: Elaboración propia con datos del (SIACON-NG).

En el gráfico 2 se puede notar que el precio por kilogramo del 2006 al 2008 se mantuvo estable, sin embargo, para el año 2009 se puede apreciar un incremento de $14.87 con respecto al año anterior, a apartir de ese momento hasta el año 2016 se presenta un incremento constante en los precios siendo el 2012 el año con mayor precio por kilogramo de $54.33 cabe destacar también que en ese año hubo una disminución de la producción de 32.28 toneladas con respecto al año anterior. El gráfico 3 muestra el valor de la producción en miles en el periodo 2006 al 2016.

Gráfico 3. Valor promedio de la producción con respecto al periodo 2006-2016



Como se puede apreciar, el gráfico 3 muestra que en el periodo 2006-2016 ha habido un aumento considerable en el valor de la producción de miel, solamente en 4 ocasiones se puede apreciar un decremento en el valor de la producción con respecto a su año anterior (2010, 2012, 2014 y 2015).

Fuentes de néctar y polen

En Michoacán el 54.5% de la superficie del estado está representado por clima cálido y subhúmedo, localizado en la planicie costera del pacífico y la Sierra Madre Sur, el 29% templado subhúmedo en eje neovolcánico, 15% seco y semiseco, localizado en las partes bajas y medias de la depresión del Balsas y Tepelcatepec, 1% templado húmedo y 0.5% cálido húmedo se presentan regiones altas del eje neovolcánico.

La temperatura media anual es de 20ºC, la temperatura máxima promedio es de 31ºC y se presenta en los meses de abril y mayo, las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero y son alrededor de 8ºC (INEGI, 2019).

La primera cosecha de miel se ocurre típicamente entre los meses de abril y mayo, temporada en la que la flor del mezquite es una de las principales fuentes de néctar y polen para la producción apícola, en consecuencia, se considera un tipo de miel monofloral. La segunda cosecha ocurre entre los meses de octubre y noviembre, donde las flores silvestres como la aceitilla, chayotillo, palo dulce y cazahuate son las principales fuentes de néctar y polen para la producción, por lo que esta miel se considera multifloral.

Ya que tanto la floración del mezquite como de las flores silvestres es altamente afectada por las condiciones del clima, fuera de los meses de abril, mayo, octubre y noviembre, hay menor disponibilidad de flores, por lo que el mantenimiento de los apiarios exige la alimentación de las abejas. Esta dieta de mantenimiento consiste en una mezcla de azúcar sin refinar y una mezcla de proteínas elaborada por los apicultores.

Producción de miel por cosecha

La producción se reportó en tambos de miel (300 kg). El presente estudio, muestra un aumento en la producción de miel desde el 2006 al 2016 en las regiones VI, VII, VIII y X.

Cabe resaltar que en estas regiones no predomina la actividad industrial, sin embargo, es importante destacar que también existe una disminución en la producción de miel en algunos periodos.

Resultados Esperados

Generar una función de producción lineal del tipo

$$\mathcal{X} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots \beta_n x_n + e$$

Donde:

X: Variable dependiente (Producción de miel/colmena)
$x_1, x_2, \ldots x_n$: Variables explicativas (Temperaturas etx prescindir de la evaporación)
$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots \beta_n$: Parámetros, miden la influencia que las variables explicativas tienen sobre la producción.

Mediante el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios.

DISCUSIÓN

México cuenta con una gran diversidad en flora y fauna, sin embargo, la explotación no racional de los recursos naturales ha provocado el agotamiento de algunos servicios ambientales y la pérdida de ecosistemas necesarios para el mantenimiento de algunas especies, impactando negativamente la biodiversidad. La reducción en la flora obliga a la reubicación de los animales y/o a su extinción, lo que también ocurre con los polinizadores como las abejas silvestres, quienes además son más sensibles a los cambios climáticos (Paniagua, 2004; Reyes Carrillo & Cano Ríos, 2000). La reducción de la producción de miel en el presente trabajo es un indicador de la disminución importante del porcentaje de área agrícola, bosque encino y erosión del suelo (Trucíos–Caciano, 2011).

Al igual que otras actividades agrícolas, la apicultura es afectada por las temporadas de sequías, las fuertes granizadas, la temperatura y la precipitación (Granados *et al.*, 2004; Medina-Cuéllar *et al.*, 2018). Además de la precipitación, la lluvia efectiva depende de la cantidad de agua que se almacena en el subsuelo y de la cantidad de agua que las plantas pueden absorber, por lo que la pendiente del suelo y el uso de este ejercen un efecto en los procesos de erosión y el potencial de diferentes tipos de producción agrícola (Poot, 2006; Samaniego, 1992).

Estos efectos del cambio climático en la dinámica ambiental presentan nuevos retos en la producción eficiente de alimentos, cuyas soluciones implican la integración de esquemas de análisis enfocados a traducir en cifras monetarias las variaciones de los factores climáticos implicados en la dinámica de los ecosistemas dentro de los que se desarrollan las diferentes actividades agropecuarias (Medina Cuéllar & Portillo Vázquez, 2017). Asimismo, la dependencia de las variables ambientales que inciden en aspectos económicos favorecen una mejor visión para

generar estrategias y promover acciones; la reestructuración sólida de los sistemas productivos ante las situaciones de cambio climático debería ser prioritario para los integrantes de la función pública.

La apicultura en México representa una fuente importante de empleos e ingresos en el medio rural (Magaña et al., 2007), pese a que ha tenido que enfrentar problemas como la africanización de las abejas (Güemes et al., 2003), la presencia del ácaro varroa, las precipitaciones pluviales erráticas y el incremento de la temperatura mínima (Medina-Cuéllar et al., 2018), y en materia de gestión y sustentabilidad ambiental se tienen que considerar la identificación de componentes ambientales externos que afectan negativamente el desarrollo biológico de las abejas (Silva Garnica, Arcos Dorado, & Gómez Díaz, 2006).

Desde el punto de vista económico, algunas amenazas son originadas por la estructura oligopólica del mercado interno y la repercusión de la competencia en el mercado internacional, entre otros factores; los cuales afectan tanto los niveles de productividad como la rentabilidad [CREEBBA (Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina), 2005]. En este sentido, un proyecto apícola puede ser lucrativo desde el principio al ser dependiente de los recursos y materias primas naturales de las zonas, además, el negocio puede ser enfocado a la satisfacción de necesidades del mercado local con lo que se pueden contrarrestar las fluctuaciones de los precios del mercado internacional (Rodríguez, 2011). Sin embargo, debido a las características de la región de estudio y el método de manejo de los apiarios, la calidad de la miel favorece se aceptación otros países, y con ello su exportación.

Como ejemplo, el establecimiento del Comité Nacional Sistema Producto en 2002 y los programas y subsidios otorgados por el gobierno, incrementaron la base productiva y comercial de la miel, y aunque tal crecimiento no fue consistente a través de los años que de acuerdo a las estadísticas de producción y exportación de miel exhibieron un comportamiento hacia la baja de 1990 a 1999 (-16.8 y -48.6 %) y de 2000 a 2011 (-2 y -13.6 %, respectivamente), el comportamiento de la producción y exportación de miel ha afectado positivamente el sector pecuario nacional, contribuyendo con los ingresos de 44 mil productores y la generación de empleos directos e indirectos. De 2000-2005 la apicultura contribuyó con el 14.2 % del total de divisas que aportó el subsector pecuario a la economía, la cual se redujo a 10.8 % de 2006 a 2011. En el año 2013 el valor de la producción de miel fue de 164.3 millones de dólares, generó aproximadamente 2.2 millones de jornadas laborales y por pago de salarios se generó un ingreso de 25.9 millones de dólares. Por lo tanto, el cambio en la competitividad de la miel, cuando se exporta el 47.6 % de la producción (2000-2011), el impacto de la actividad apícola es significativo sobre la economía y el ingreso de las familias en el medio rural del país (Magaña, 2017).

El paradigma de la sustentabilidad es denominado mercado ambiental (Micheli, 2002) y parte de la necesidad de la aplicación de estrategias que promuevan el desarrollo sustentable y sostenible, y en México se han llevado a cabo políticas públicas buscando mermar y reducir el impacto ambiental de la actividad humana así como la explotación de los recursos naturales; en tal marco

sociopolítico, a través de la SAGARPA se han proporcionado apoyos para productores apícolas, que incluyen la asignación de recursos, asesoría (Componente de Salud Animal de la Alianza para el Campo en 2007 y a partir de 2008 mediante el Subcomponente de Salud Animal del Programa Soporte), sistemas de manejo tecnificado (implementación, difusión y seguimiento del Programa Nacional de Inocuidad y Calidad de la Miel en México, que promueve la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción, así como las Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de Miel), programas de rastreabilidad, y el monitoreo y control de residuos tóxicos la miel, con lo que se ha logrado la confianza en el mercado internacional (SAGARPA, 2010). De este modo, se han logrado exportar un promedio de 25 mil toneladas de miel en los últimos 5 años, convirtiendo a México en el cuarto exportador más importante de miel en el mundo con un ingreso de divisas por el orden de los 25 millones de dólares estadounidenses.

REFERENCIAS

Comisión Forestal del Estado de Michoacán (Cofom). 2014. Inventario estatal forestal y de suelos Michoacán de Ocampo 2014. Vol. 1. Núm.1. Morelia, Mich., Michoacán. 376 p.

Comisión Nacional del Agua. (25 de Junio de 2019). Obtenido de Información Climatológica por Estado: https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mich

Granados, R.R. Reyna, T.T., Soria, R, J., & Fernández, O.Y., (2004). Aptitud agroclimática en la Mesa Central de Guanajuato México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, Núm. 54. pp. 24-35.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Consultado el 23-02-2018 en http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16

Medina-Cuéllar, S., & Portillo Vázquez, M., & García Álvarez-Coque, J., & Terrazas-González, G., & Alba-Nevárez, L. (2014). Influencia del ambiente sobre la productividad de la segunda cosecha de miel de abeja en Aguascalientes de 1998 a 2010. Revista Chapingo. Serie Ciencia Forestales y del ambiente, 20 (2), 159-165.

Medina Cuéllar, S. E., & Portillo Vázquez, M. (2017). Bioeconomía Aplicada a la Apicultura: Estudio de Caso. Chapingo, Estado de México: Universidad Autónoma Chapingo. Ed. Chapingo, 200 p.

Medina-Cuéllar, S., Alvárez, J., Vázquez, M., & González, G. (2014). Influencia de los factores ambientales y de manejo en la segunda temporada de producción de miel de abeja en Aguascalientes, México. Ed.Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. pp. 74.

Paniagua, A. (2004). La geografía rural: entre el peso de la regulación y las orientaciones constructivista. Document's d'Analisi Geográfica, 43, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, pp. 123-134.

Poot, J. E. (2006). Análisis de datos climatológicos y aplicación de SESS en los pastizales de la cuenca del Río Laja en el Estado de Guanajuato.

Reyes Carrillo, J. L., & Cano Ríos, P. (2000). Manual de Polinización Apícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Samaniego, Á. F., García, D.B., & Aguirre, M.A. (1992). Interpretación estructural de los rasgos geomorfológicos principales de la sierra de Gto. Universidad Autónoma del México, Instituto de Geología, 10(1), 1-5.

Silva Garnica, D., Arcos Dorado, A. L., & Gómez Díaz, J. A. (2006). Guía Ambiental Apícola. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Trucíos, C.R. Estrada, A.J., Cerano, P.J., Rivera, G.M., (2011). Interpretación del cambio en Vegetación y uso de suelo. Terra Latinoamericana, 29(4), 359-367.

Vázquez, L. (2013). Guanajuato, líder nacional en producción hortícola. Celaya, Guanajuato. El Financiero.

Caracterización de la producción de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz, México

Ignacio Caamal Cauich[1], Verna Gricel Pat Fernández[1], José Félix García Rodríguez[2]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230. [2]Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86040.
E-mail: icaamal82@yahoo.com.mx, gricelpat@hotmail.com, jfgr55@hotmail.com

Resumen

México es el principal productor y exportador de limón persa en el mundo. Los principales estados productores de limón persa en México son Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Jalisco y Yucatán. El estado de Veracruz es el que aporta el mayor volumen de producción, con cerca del cincuenta y cuatro por ciento de la producción en México. En el estado de Veracruz los principales municipios productores son Martínez de la Torre, Atzalán, San Rafael, Tlapacoyan y Papantla, y Misantla ocupa el décimo lugar. El objetivo del trabajo fue analizar los indicadores económicos, agrarios y tecnológicos del cultivo del limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz. Las variables que se caracterizaron son tamaño de la unidad de producción, tipo de tenencia de la tierra, edad y escolaridad de los productores, organización de los productores, entre otros. Los resultados indican que la mayoría de los productores de limón persa son ejidatarios, pequeños productores, con superficies pequeñas y bajos rendimientos, no están organizados, de bajo nivel de educación y con limitaciones técnicas, estas características limitan la innovación tecnológica, el uso de economías de escala y la apropiación de una mayor proporción del valor agregado en la cadena agroalimentaria.

Palabras clave: superficie, producción, rendimiento, costo, ingreso

.**Abstract**

Mexico is the leading producer and exporter of Persian lemon in the world. The main producing states of persian lemon in Mexico are Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Jalisco and Yucatán. The State of Veracruz is that provides the largest volume of production, with about 54 percent of the production in Mexico. In the state of Veracruz, the main producing municipalities are Martinez de la Torre, Atzalan, San Rafael, Tlapacoyan and Papantla, and Misantla ranked tenth. The objective of the work was to analyze the economic, agricultural and technological indicators of persian lime in the municipality of Misantla, Veracruz. The variables that were characterized are the size of the production unit, type of land tenure, age and education of the producers, organization of the producers, among others. The results indicate that the majority of the producers of persian lime are ejidatarios, small producers, with small surfaces and low yields, they are not organized, with low

level of education and with technical limitations. These characteristics limit the technological innovation, the use of economies of scale and the appropriation of a greater proportion of the added value in the agri-food chain.

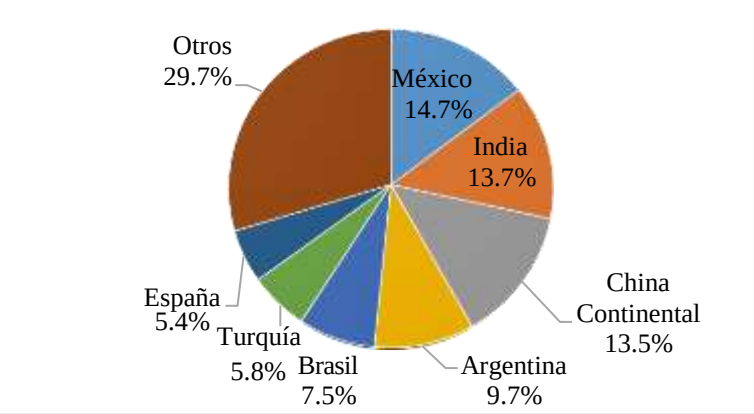
Key words: surface, production, yield, cost, income.

Introducción

El cultivo de cítricos alcanza una franja geográfica que se extiende a 40º de latitud Norte y Sur del Ecuador, englobando regiones tropicales y subtropicales, donde concurren condiciones de suelo y clima favorables. Los cítricos se producen en más de cien países del mundo y son los cultivos frutícolas más importantes (Saunt, 1992).

En el mundo, México es el que ocupa el primer lugar en la producción de limones y limas con 2,528,174 toneladas, seguido por la India con 2,364,000 toneladas, en tercer lugar se encuentra China continental con 2,316,876 toneladas y Argentina en cuarto lugar con 1,676,000 toneladas, en conjunto estos países aportan alrededor del 52% de la producción total de limones y limas (FAOSTAT, 2019 y Gráfico 1)

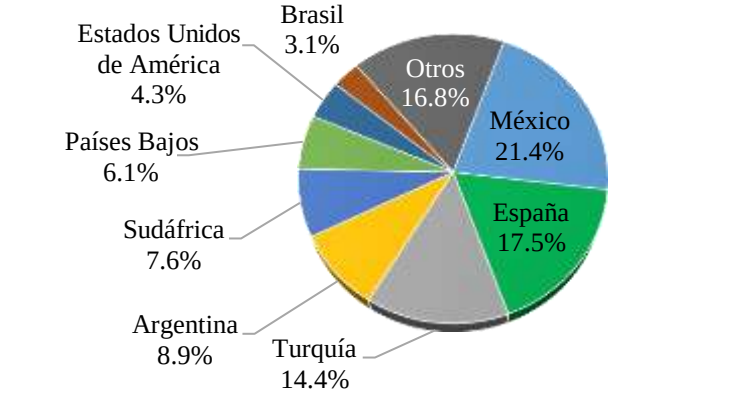
Gráfico 1. Distribución de la producción de limones y limas en el mundo, 2017



Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT (2019).

Los principales países exportadores de limones y limas son México (667,572 t) España (547,155 t), Turquía (448,781 t) y Argentina (279,339 t), los cuales aportan alrededor del 62% de las exportaciones totales (FAOSTAT, 2019 y Gráfico 2). México destaca como el primer productor y primer exportador mundial de limones y limas (FAOSTAT, 2019).

Gráfico 2. Distribución de las exportaciones de limones y limas en el mundo, 2016



Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT (2019).

El limón persa es la variedad más importante de los limones y limas en México, con una superficie cosechada de 86,706 hectáreas y un rendimiento promedio a nivel nacional de 14.0, seguido por el limón agrio (mexicano) que tiene una superficie cosechada de 75,755 hectáreas, un rendimiento de 14.8 y que aportan una producción de 1,120,973 toneladas (Tabla 1).

Tabla 1. Variedades cultivadas de limón persa en México, 2017

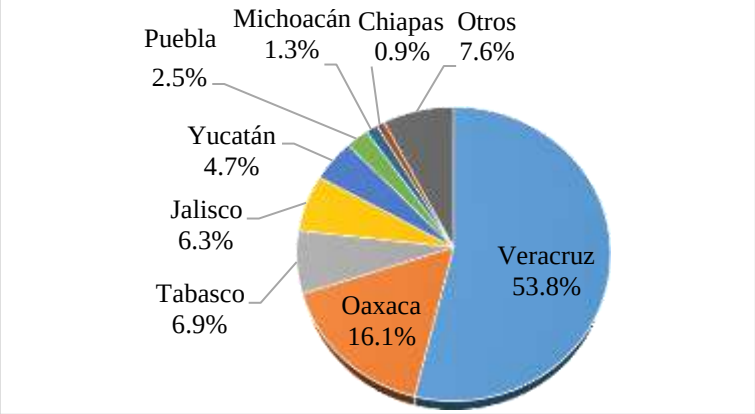
Variedad	Superficie sembrada (ha)	%	Superficie cosechada (ha)	%	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)	%	Valor de la Producción (millones de pesos)	%
Limón persa	93,313	47.7	86,706	50.3	14.0	1,217,250	48.1	5,729.5	45.2
Limón agrio (mexicano)	89,795	45.9	75,755	44.0	14.8	1,120,973	44.3	5,857.1	46.2
Limón italiano	9,612	4.9	7,344	4.3	21.0	153,980	6.1	878.3	6.9
Lima	1,691	0.9	1,537	0.9	9.62	14,783	0.6	63.6	0.5
Otros	1,067	0.5	913	0.5	23.2	21,188	0.8	160.6	1.3
Total	195,479	100.0	172,255	100.0	14.7	2,528,174	100.0	12,689.1	100.0

Fuente: Elaborado con datos de SIACON (2019).

En México el limón persa se produce durante todo el año, sin embargo, cuando se presenta la temporada de lluvias, el volumen de producción se incrementa, presentando mayores rendimientos que el resto del año. A nivel nacional se cultivan 93,313 hectáreas de limón persa en 23 Entidades Federativas, las cuales producen 1,217,250 toneladas por año, con un rendimiento promedio de 12.3 toneladas por hectárea y generando ganancias por 5,729.5 millones de pesos (SIACON, 2019).

Los principales estados productores de limón persa en México son Veracruz (655,300 t), Oaxaca (195,904 t), Tabasco (83,971 t), Jalisco (76,478 t) y Yucatán (56,764 t), los cuales aportaron el 88% de la producción total (SIACON, 2019 y Gráfico 3).

Gráfico 3. Distribución de la producción de limón persa en México, 2017

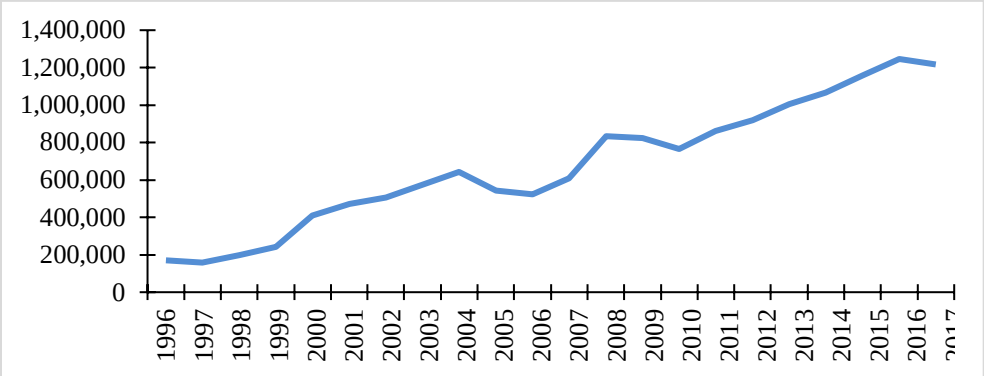


Fuente: Elaborado con datos de SIACON (2019).

El estado de Veracruz, con un rendimientos cercano a la media nacional y por tener la mayor superficie sembrada, aporta una producción significativamente mayor, con una participación de más del 50%, mientras que los estados de Jalisco y Yucatán, que tienen los rendimiento más altos, aportaron en conjunto alrededor del 11% de la producción total, respectivamente (SIACON, 2019).

La producción total de limón persa en México ha mostrado una tendencia creciente durante el periodo de 1996 a 2017, pasando de 172,409 a 1,217,250 toneladas producidas, lo que representa un incremento de 606.0% (SIACON, 2019 y Gráfico 4).

Gráfico 4. Comportamiento de la producción de limón persa en México, 1996-2017 (ton)



Fuente: Elaborado con datos de SIACON (2019).

El estado de Veracruz es el principal productor de limón persa en México, con una superficie cosechada de 44,853 hectáreas, una producción de 655,300 toneladas, un rendimiento promedio de 14.6 toneladas por hectárea, ligeramente superior a la media nacional de 14.0 toneladas por hectárea, y un valor de la producción de 3,225.6 millones de pesos (SIACON, 2019).

En el estado de Veracruz, el principal municipio productor es Martínez de la Torre, con una superficie cosechada de 14,659 hectáreas, una producción de 222,172 toneladas, un rendimiento de 15.2 toneladas por hectárea y un valor de la producción de 1,081.4 millones de pesos, mientras que el municipio de Misantla con una superficie cosechada de 1,057 hectáreas, un rendimiento de 18.0 toneladas por hectárea, una producción de 19,006 toneladas y un valor de la producción de 99.3 millones de pesos, ocupa el décimo lugar a nivel estatal (SIACON, 2019).

La producción se refiere al proceso de creación de cualquier bien o servicio que la población requiere y puede adquirir para satisfacer sus necesidades. Cualquier proceso de producción requiere de una gran variedad de insumos, tales como trabajo, tierra, maquinaria y equipo, materias primas, entre otros. La cantidad de insumos utilizados permiten realizar la caracterización de las unidades de producción.

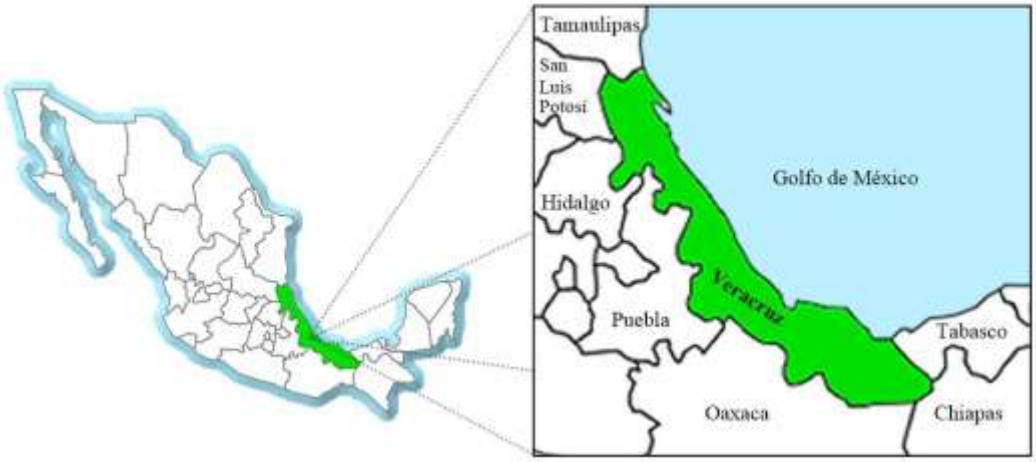
El objetivo del trabajo fue analizar las características económicas, agrarias y tecnológicas de la producción del limón persa en el municipio de Misantla, estado de Veracruz.

Materiales y métodos

Localización del estado de Veracruz

El estado de Veracruz se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, en las coordenadas 17° 09’ y los 22° 28’ de latitud Norte y los 98° 39’ y los 93° 36’ de longitud Oeste. Limita al Norte con el estado de Tamaulipas y el Golfo de México; al Este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al Sur con los estados de Chiapas y Oaxaca, y al Oeste con Puebla, San Luis Potosí e Hidalgo (Figura 1). Cuenta con una superficie de 71,820.04 km^2, que en porcentajes representa el 3.7% del total de la República Mexicana, ocupando el 11° lugar por extensión territorial (INEGI, 2019).

Figura 1. Mapa de localización del estado de Veracruz, México

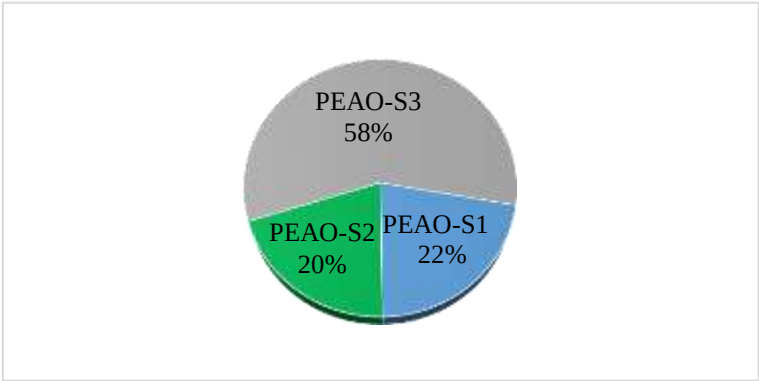


Fuente: Elaborado con información de INEGI (2019).

Caracterización económica y social del estado de Veracruz

El estado de Veracruz tiene una población de 7,643,194 que corresponde al 6.8% del total de la población del país. Su tasa de crecimiento poblacional es de 1.5% que está por debajo de la media nacional que es de 1.8% anual. Su densidad de población es de 106 habitantes/km^2, que se encuentra por encima de la media nacional que es de 57 habitantes/km^2 (INEGI, 2015).

Gráfico 5. Población ecónomicamente activa ocupada por sector de actividad en el estado de Veracruz, México (2015)



Fuente: Elaborado con datos del INEGI (2015).

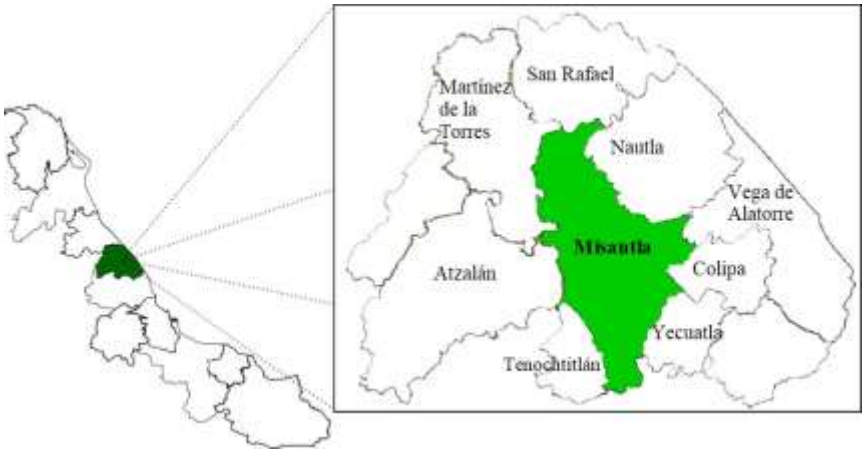
En el estado de Veracruz, en el año 2015, la población económicamente activa (PEA) fue de 2,956,089 personas, la cual representó el 46% de la población en edad de trabajar del estado. La población económicamente activa ocupada (PEAO) en el estado de Veracruz fue de 2,830,405 personas en el año 2015, la que representó el 96% de la PEA del estado y el 6.3% de la PEAO total

del país (INEGI, 2015). Por sector de actividad económica en el estado de Veracruz, 613,184 personas de la PEAO se encontraron en el sector primario, 571,207 personas en el sector secundario y 1,608,128 personas en el sector terciario (INEGI, 2015). Las proporciones de la PEAO del sector primario y del sector secundario fueron similares, sin embargo, en el sector terciario se concentra la mayor parte de la PEAO del estado (Gráfico 5).

Localización del municipio de Misantla

El municipio de Misantla se encuentra ubicado en la zona centro montañosa del Estado de Veracruz, en las coordenadas 19° 56' latitud Norte y 96° 51' longitud Oeste, a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con Nautla, al Este con Yecuatla y Colipa, al Sur con Chiconquiaco y Landero y Coss, al Suroeste con Tenochtitlán, con Altotonga y Atzalán al Oeste y al Noroeste con Martínez de la Torre (Figura 2). Su distancia aproximada al norte de la capital del Estado, por carretera es de 80 km (INAFED, 2010) y tiene una superficie de 537.94 km^2; que representa el 0.74% del total del territorio del estado (INEGI, 2015).

Figura 2. Mapa de localización del municipio de Misantla, estado de Veracruz



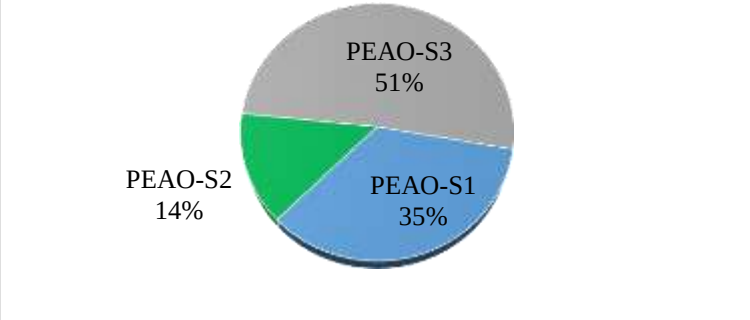
Fuente: Elaborado con información de INEGI (2019).

Caracterización económica y social del municipio de Misantla

La PEA en el municipio de Misantla fue de 20,641 personas en el año 2015, la cual correspondió al 40.4% de la población en edad de trabajar. La PEAO en el municipio de Misantla fue de 19,705 personas en el año 2015, lo que representó el 96% de la PEA del municipio y el 0.7% de la PEAO del estado (INEGI, 2015). Por sector de actividad económica en el municipio de Misantla, se tiene que 6,764 personas de la PEAO se encontraron en el sector primario, 2,731 personas en el sector secundario y 9,937 personas en el sector terciario (INEGI, 2015). Se observa que la PEAO en el sector primario tiene una mayor proporción a nivel municipal con 35% (Gráfico 6), en comparación con la proporción que tiene a nivel estatal, que fue de 22% (Gráfico 5), mientras que el sector

terciario absorbe cerca de la mitad de la PEAO total del municipio. Lo cual indica que el sector primario tiene mayor importancia a nivel municipal.

Gráfico 6. Población ecónomicamente activa ocupada por sector de actividad económica en el municipio de Misantla, estado de Veracruz (2015)



Fuente:Elaborado con datos del INEGI (2019).

Cálculo del tamaño de la muestra

El tipo de muestreo utilizado fue el muestreo bola de nieve, que consiste en elegir una pequeña muestra inicial y a cada uno de los individuos seleccionados se le pide que sugieran a otros posibles individuos que podrían ser incluidos en la muestra, de acuerdo con requisitos previamente establecidos. También se le conoce como muestra en cadena o por redes, pues se identifica a unidades que llevarán a otras unidades que están íntimamente relacionadas y por tanto permitirán analizar la cadena (Kleeberg y Ramos, 2009). Las comunidades seleccionadas fueron las que mostraban mayor superficie plantada de limón persa reportada en el padrón de citricultores del estado de Veracruz (CONCITVER, 2012).

Figura 3. Mapa de localidades seleccionadas en el municipio de Misantla, estado de Veracruz

Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2019).

La información se obtuvo a través de encuestas levantadas con los productores directamente de campo. Para realizar la selección de ejidos en los que se levantarían las encuestas, solo se identificaron a las comunidades con la mayor cantidad de hectáreas sembradas de limón persa, las cuales se localizan principalmente en el Norte del municipio (CONCITVER, 2009 y Figura 3), quedando seleccionados La Defensa (187.69 ha), La Poza del Tigre (139.89 ha), Francisco Sarabia (135.62 ha), Ignacio Zaragoza (107.75 ha), Arroyo Hondo (99.60 ha), Troncones (92.75 ha), Palpoala Ixcan (80.85 ha) y Máximo García (La Guadalupe) (74.33 ha), descartándose las comunidades con superficie sembrada de limón menor a 70 hectáreas (CONCITVER, 2009).

Se aplicaron 35 encuestas piloto y 36 adicionales, en total 71 encuestas, en el año 2012. Del análisis de la información se obtuvieron el promedio y la varianza del rendimiento por hectárea del limón persa. En la presente investigación se consideró el rendimiento de la producción de limón persa cuya varianza es de 3.84 toneladas por hectárea.

Sistematización de la información y procedimientos de cálculo

Los datos proporcionados por los productores entrevistados se sistematizaron en matrices para calcular los valores parciales, valores totales, estructuras porcentuales, entre otros, de las variables tamaño del predio, tipo de tenencia, tipo de organización, nivel de educación, edad de la plantación, superficie, rendimiento, producción, fertilizantes, herbicidas, entre otros, de la producción de limón persa. Los principales procedimientos de cálculo utilizados son: valor parcial, valor total, proporción y tasas de crecimiento, los cuales se describen a continuación.

Valor parcial. El valor parcial se refiere al valor de una etapa, de una variable o de una parte de un todo en estudio.

Valor total. El valor total se refiere a la sumatoria de los valores parciales de las variables en estudio. El procedimiento de cálculo es:

$$VT = \sum VP \quad (1)$$

Donde: VT = Valor total; ∑ = Sumatoria; VP = Valores parciales.

Proporción. La proporción es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

$$\% = \left(\frac{VP}{VT}\right) * 100 \quad (2)$$

Donde: % = Participación porcentual; VP = Valor parcial; VT = Valor total.

Tasa de crecimiento. La tasa de crecimiento es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$r\%(\,a1 - an\,) = \left(\frac{Van}{Va1} - 1\right) * 100 \quad (3)$$

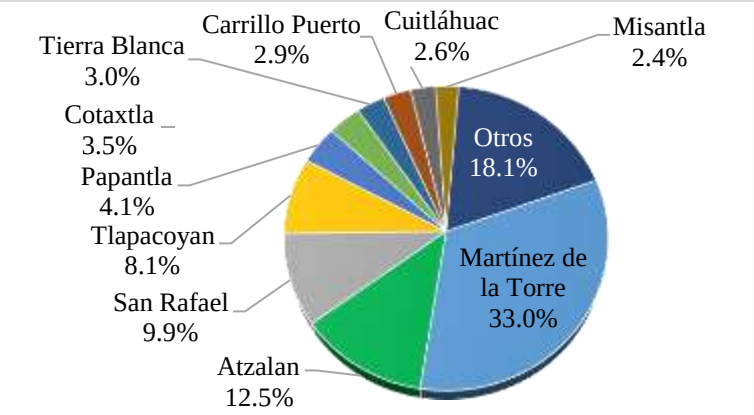
Donde: r%(a1 - an) = Tasa de crecimiento del año 1 al año n; n = Número de años; Van = Valor en el último año; Va1 = Valor en el año 1.

Resultados

Distribución de la producción de limón persa en el estado de Veracruz

Los principales municipios con la mayor superficie sembrada de limón persa en el estado de Veracruz son Martínez de la Torre con 15,233 ha, seguido de Atzalan con 5,748 ha, San Rafael con 4,545 ha, Tlapacoyan con 3,743 ha y Papantla con 1,875 ha, los cuales en conjunto aportaron el 67.5% de la superficie sembrada total (SIAP, 2019 y Gráfico 7). El municipio de Misantla ocupa el décimo lugar por la superficie cultivada.

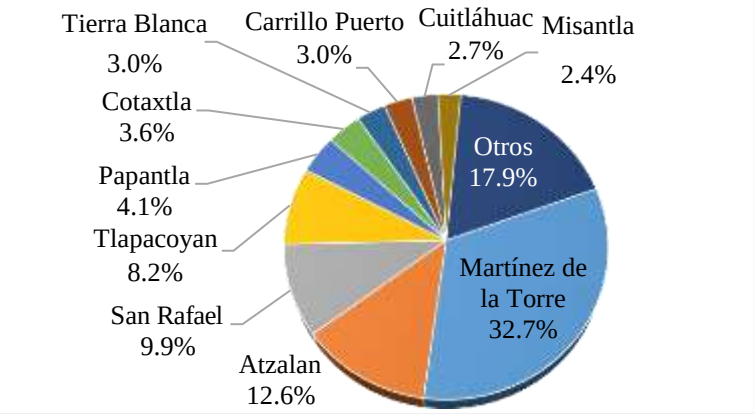
Gráfico 7. Distribución de la superficie sembrada de limón persa en el estado de Veracruz, 2017



Fuente: Elaborado con datos de SIAP (2019).

La superficie cosechada de limón persa en los principales municipios productores, mantiene una proporción similar que la superficie sembrada. Los municipios con la mayor superficie cosechada son Martínez de la Torre con 14,659 ha, Atzalan con 5,658 ha, San Rafael con 4,420 ha, Tlapacoyan con 3,668 ha y Papantla con 1,840 ha, los que en conjunto aportaron el 67.4% de la superficie cosechada total del estado (SIAP, 2019 y Gráfico 8).

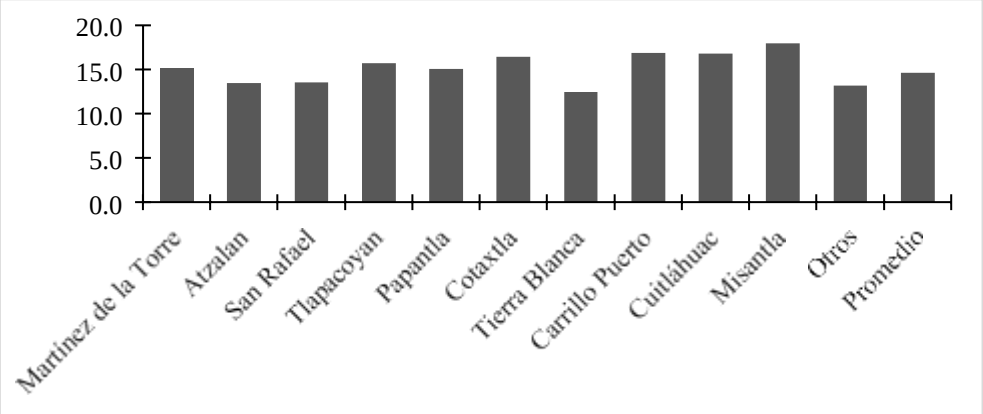
Gráfico 8. Distribución de la superficie cosechada de limón persa en el estado de Veracruz, 2017



Fuente: Elaborado con datos de SIAP (2019).

El rendimiento de limón persa alcanzando en Martínez de la Torre, principal productor, en el año 2017, fue de 15.2 t/ha, en Tlapacoyan de 15.8 t/ha y en Papantla de 15.1 t/ha, los cuales son superiores al rendimiento promedio del estado, que es de 14.6 t/ha, le siguen San Rafael con 13.6 t/ha y Atzalan con 13.5 t/ha (SIAP, 2019 y Gráfico 9).

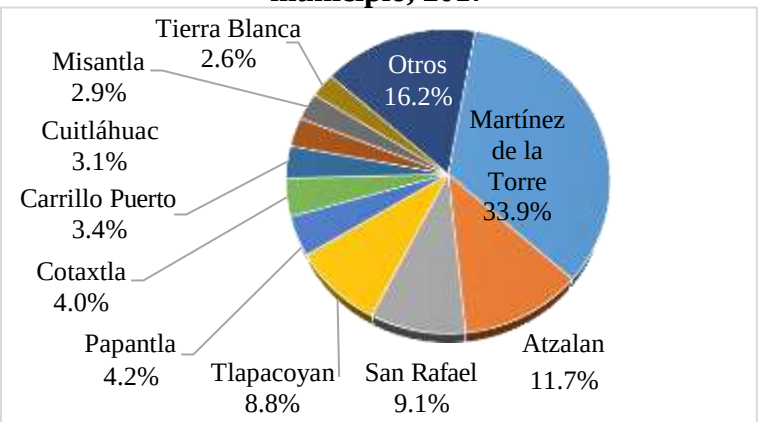
Gráfico 9. Rendimiento del limón persa de los principales municipios productores en el estado de Veracruz, 2017 (t/ha)



Fuente: Elaborado con datos de SIAP (2019).

Los municipios con mayor volumen de producción de limón persa en el estado de Veracruz son Martínez de la Torre (222,172 t), Atzalan (76,383 t), San Rafael (59,899 t), Tlapacoyan (57,788 t) y Papantla (27,784 t), los cuales aportaron el 68% de la producción estatal (Gráfico 10). El municipio de Misantla ocupa el noveno lugar con una producción de 19,006 toneladas (SIAP, 2019).

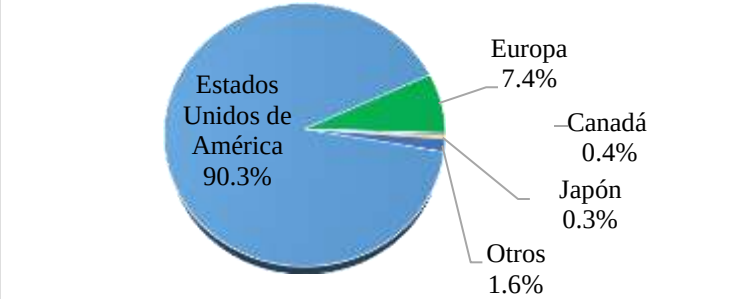
Gráfico 10. Distribución de la producción de limón persa en el estado de Veracruz, por municipio, 2017



Fuente: Elaborado con datos de SIAP (2019).

La producción de limón persa que México exportó en 2017, 650,556 t (53.4%), se destinó principalmente a Estados Unidos de América con un volumen de 587,483 t, lo que representó alrededor del 90% de las exportaciones totales de limón persa (Gráfico 11), seguido de Europa con 48,042 t, Canadá con 2,615 t y Japón con 2,019 t (SIAVI, 2019), el volumen de producción restante, 566,694 t (46.6%), se distribuye en el mercado nacional.

Gráfico 11. Destino de las exportaciones de limón persa de México, 2017



Fuente: Elaborado con datos de SIAVI (2019).

Caracterización de las variables económicas de producción del limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz

El municipio de Misantla cuenta con 44 comunidades productoras de limón persa que reporta el Consejo Estatal Citrícola A. C. de Veracruz (CONCITVER, 2012), con una superficie sembrada de 1,103 ha y de 1,057 ha cosechadas, un rendimiento de 18.0 t/ha y una producción de 19,006 t, en el año 2017 (SIACON, 2019).

Tabla 2. Cantidad de productores y superficie sembrada por localidad en el municipio de Misantla, Veracruz, 2008

Localidad	No. de productores	Total de hectáreas	Promedio (ha/productor)
La Defensa	59	187.69	3.18
La Poza del Tigre	53	139.89	2.64
Francisco Sarabia	26	135.62	5.22
Ignacio Zaragoza	51	107.75	2.11
Arroyo Hondo	28	99.60	3.56
Troncones	55	92.75	1.69
Palpoala Ixcan	23	80.85	3.52
La Guadalupe	47	74.33	1.58
Santa Cecilia	26	68.75	2.64
Coapeche	28	48.32	1.73
Otros	230	413.37	1.80
Total	626	1,448.92	2.31

Fuente: Elaborado con datos de CONCITVER (2012).

En la zona productora de limón persa en el municipio de Misantla, la superficie promedio por productor es pequeña. La cantidad de productores dedicados al cultivo de limón es de 626

productores, distribuidos en 44 localidades con 1,448.92 hectáreas sembradas y un promedio de 2.31 hectáreas por productor, para el 2008 (Tabla 2).

Las variables analizadas son superficie cosechada, edad de la plantación, aplicación de fertilizantes y cantidad de jornales que emplean para las distintas actividades en un año de cosecha.

La superficie sembrada media en el municipio de Misantla es de 3.16 hectáreas por cada productor, mientras que la superficie cosechada es de sólo 2.9.

El rendimiento medio obtenido por los productores de limón persa fue de 12.63 toneladas por hectárea, así el volumen promedio por productor fue de 38.93 toneladas anuales por hectárea (Tabla 3).

Tabla 3. Datos generales de la producción de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz

Concepto	Cantidad
Superficie sembrada media (ha)	3.16
Superficie sembrada máxima (ha)	22.00
Superficie sembrada mínimo (ha)	0.50
Superficie en producción media (ha)	2.90
Superficie en producción máxima (ha)	22.00
Superficie en producción mínima (ha)	0.50
Rendimiento promedio (t/ha)	12.63
Rendimiento máximo (t/ha)	21.40
Rendimiento mínimo (t/ha)	4.70
Volumen de producción medio (t)	38.93
Volumen de producción máximo (t)	213.64
Volumen de producción mínimo (t)	6.07

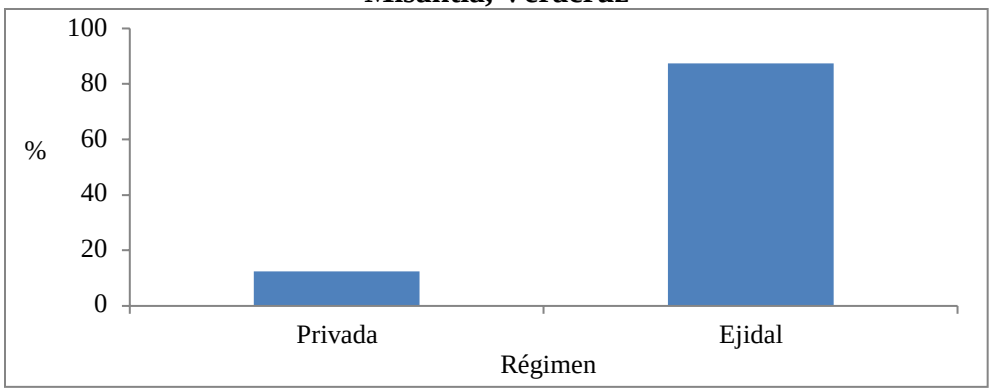
Fuente: Elaborado con datos de la encuesta aplicada a los productores en el año 2012.

Aspectos sociales de la producción de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz

Tenencia de la tierra

La mayor parte de los productores de limón persa cuenta con tierra bajo el régimen de propiedad ejidal, solamente una proporción muy pequeña de ellos cuentan con el régimen de propiedad privada (Gráfico 12). Una de las grandes ventajas de conservar el régimen de propiedad ejidal es que les permite a los productores hacerse acreedores de los apoyos gubernamentales y no gubernamentales que se ofrecen a los productores.

Gráfico 12. Régimen de propiedad de los productores de limón persa en el municpio de Misantla, Veracruz

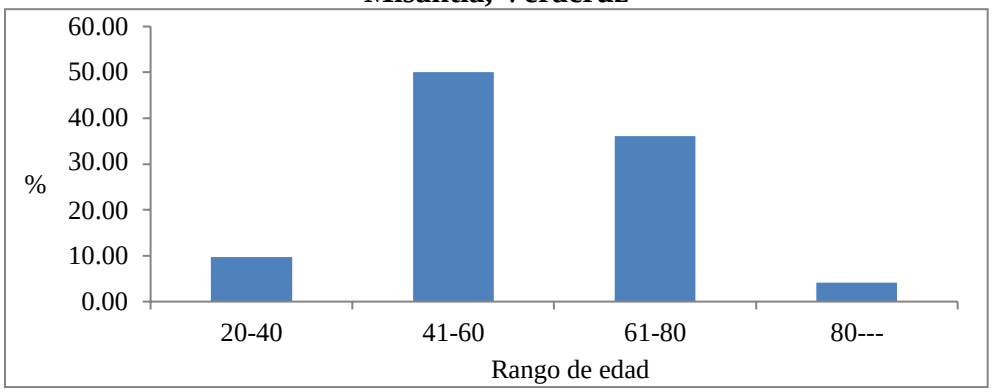


Fuente: Elaborado con datos de encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Edad de los productores

La edad promedio de los productores de limón persa rebaza los cincuenta años, ya que se registra una media de edad de 57 años. Los rangos de edad de los productores se ubican entre los 32 y los 87 años. El mayor porcentaje de participación se encuentra en el rango de 41 a los 60 años, seguido del rango de 61 a 80 años (Gráfico 13).

Gráfico 13. Ditribución de edad de los productores de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz



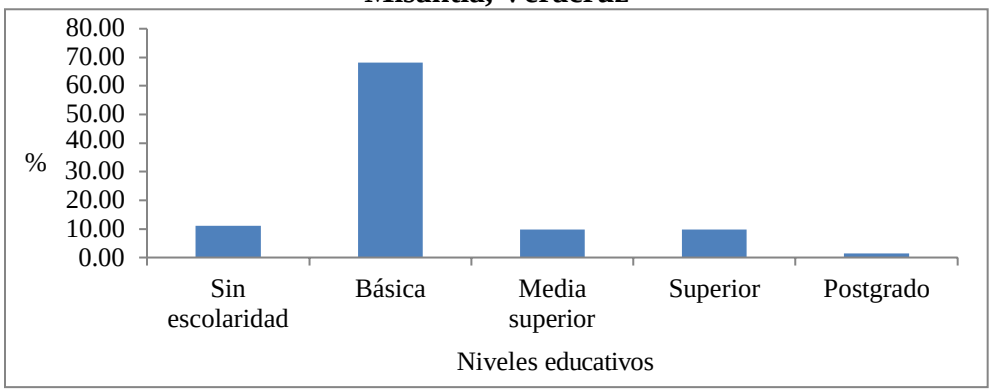
Fuente: Elaborado con datos de encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Escolaridad de los productores

El grado de escolaridad de los productores de limón, se concentra en el nivel básico, le sigue en importancia el grupo de productores que no alcanzaron ningún nivel de estudio, continuando los de nivel medio superior y superior, con el mismo porcentaje de participación y al extremo el nivel de posgrado; esto manifiesta, por un lado, que aún existe una buena cantidad de productores sin

ninguna instrucción educativa, y por el otro, que los de nivel licenciatura y posgrado son pocos (Gráfico 14).

Gráfico 14. Niveles de educación de los productores de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz

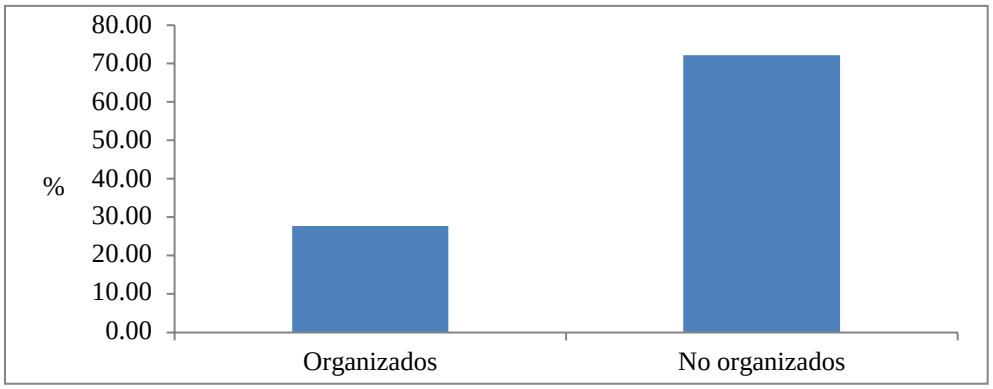


Fuente: Elaborado con datos de encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Organización de los productores

En el municipio de Misantla, estado de Veracruz, existen asociaciones de productores, sin embargo, éstas son muy escasas (Gráfico 15) y con problemas de funcionamiento para el desarrollo de la producción. Los productores que informaron ser integrantes de algún tipo de organización, aseguran no recibir ningún tipo de apoyo, o en algunos casos, solo apoyos que no son significativos.

Gráfico 15. Organización de los productores de limón persa en el municipio de Misantla, Veracruz



Fuente: Elaborado con datos de la encuesta aplicada a los productores de limón persa en el año 2012.

Manejo técnico de la producción

El uso de fertilizantes es considerable, el 94.44% de los productores aplica fertilizantes granulados, mientras que un 61.11% realiza aplicación de fertilizantes foliares. En el caso de los herbicidas un 94.44% del total de los productores realizan ésta actividad, mientras que una parte ligeramente superior al 70%, realizan la aplicación de algún tipo de pesticida (Tabla 4).

Tabla 4. Uso de Agroquímicos

Insumo	Productores			
	Usan	%	No usan	%
Fertilizantes granulados	68.00	94.44	4.00	5.55
Fertilizantes foliares	44.00	61.11	28.00	38.88
Herbicidas	68.00	94.44	4.00	5.55
Pesticidas	57.00	79.16	15.00	20.83

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta aplicada a los productores en el año 2012.

Conclusiones

En el estado de Veracruz y en el municipio de Misantla, el limón persa es uno de los cítricos más importantes, ocupando el segundo lugar en superficie sembrada, superficie cosechada y valor de la producción, solamente superado por la naranja valencia.

La mayoría de los productores de limón persa en el municipio de Misantla, estado de Veracruz, son de edad avanzada y de nivel educativo muy bajo, ya que la mayoría se encuentra con primaria inconclusa y concluida. La mayor parte de los productores se encuentra en el régimen de propiedad ejidal. Tampoco cuentan con asistencia técnica, por lo que la mayoría de los productores realizan las actividades con base a la experiencia y con algunas recomendaciones de las casas distribuidoras de insumos. Los productores aplican fertilizantes granulados y, en menor escala, foliares.

Referencias

Consejo Estatal Citrícola de Veracruz A. C. (CONCITVER). (2012). Portal de internet. [En línea] Disponible en Web: <http://www.concitver.com/PADRON/p-mtzdelatorre.html>

FAOSTAT. (2019). *Datos*. [En línea]. FAO. Disponible en Web: <http://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado 5, 3, 2019.

Ibáñez, C. y Caro T. (2001). *Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad*. San José Costa Rica: IICA.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Tabulados de la Encuesta Intercensal 201*5. INEGI: México. [En línea] México: INEGI. Disponible en Web: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>, Consultado 3, 7, 2019.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Marco Geoestadístico*. [En línea] México: INEGI. Disponible en Web: <https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0160000000000000>, Consultado 9, 7, 2019.

Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2010). *Estado de Veracruz-Misantla*. México: Secretaría de Gobernación.

Kleeberg H., F. y Ramos R., J. C. (2009). Aplicación de las técnicas de muestreo en los negocios y la industria. *Ingeniería Industrial*, núm. 27.

Saunt, J. (1992). *Variedades de cítricos del mundo*. Valencia, España: Sinclair Internacional.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. México: SIAP-SAGARPA. [En línea] Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

Servicio de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). (2019). *Estadísticas anuales*. [En línea] México: Secretaria de Economía. Disponible en Web: <http://www.economia-snci.gob.mx/>, Consultado 2, 5, 2019.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). (2019). *Agrícola estatal*. [En línea]. México: SIAP-SAGARPA. Disponible en Web: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>. Consultado 02, 05, 2019.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Evaluación económica de la producción de fresa en macro túnel en Jaral del Progreso, Guanajuato

J. Martín González Elías[1]; Orsohe Ramírez Abarca[1], Esther Figueroa Hernández[2]

[1] Doctor en Ciencias en Economía Agrícola, profesor de tiempo completo en la Licenciatura en Agronegocios de la División de Ciencias de la Vida del Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato. Email: mgleze@hotmail.com.
[2] Doctores en Ciencias con especialidad en economía, Profesores de tiempo completo de la Licenciatura en Economía del Centro Universitario UAEM Texcoco. Av. Jardín Zumpango S/N Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México. Email: orsohe@yahoo.com. y esfigue_3@yahoo.com.mx

Resumen

México es el tercer proveedor de fresa fresca al mercado internacional, con 14.8% del valor de las exportaciones mundiales. Del 2009 a 2018 existían en promedio por año 8,323 ha cosechadas con una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 10.2%, destacando en primer lugar Michoacán con el 70.5%, en segundo lugar Baja California con 23.3% y en tercer lugar Guanajuato con 12.2% de la superficie cosechada a nivel nacional. Para el año 2016 el valor de la fresa en México representó el 1.14% del PIB agrícola y del 2.19% de la producción de frutas. En esta investigación se evalúo la rentabilidad económica de la producción de fresa bajo condiciones protegidas tipo macro túnel en la comunidad San José del Cerrito de Camargo del Municipio de Jaral del Progreso. Para tal efecto, se utilizaron las proyecciones de 10 años para el cálculo de los indicadores de evaluación económica siendo los siguientes: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio-Costo (B/C), la Tasa Interna de Retorno (TIR). Los resultados obtenidos para este período, fueron: VAN = $ 1;042,315; B/C = 1.48 y TIR = 65.4%. Estos indican que el Agronegocio es rentable, desde el punto de vista económico. Mientras que el análisis de sensibilidad muestra mayor receptividad a la disminución del ingreso, que a los incrementos de los costos. Lo anterior demuestra que gracias a la producción bajo la tecnología de agricultura protegida tipo macro túnel, la empresa tiene una gran oportunidad de negocio. Ya que tienen asegura la venta de la producción.

Palabras clave: Rentabilidad, Indicadores económicos, Agricultura protegida, Macro túnel.

Abstract

Mexico is the third largest supplier of fresh strawberry to the international market, with 14.83% of the value of world exports. From 2009 to 2019 there were an average of 8,323 hectares per year with an average annual growth rate (TMCA) of 10.2%, Michoacán standing first with 70.5%, Baja California second with 23.3% and Guanajuato in third place with 12.2% of the area harvested

nationwide. For 2016, the value of strawberries in México represented 1.14% of agricultural PIB and 2.19% of fruit production. In this investigation the economic profitability of strawberry production was evaluated under protected macro tunnel type conditions in the San José del Cerrito de Camargo community of the municipality of Jaral del Progreso. For this purpose, the 10-year projections were used to calculate the economic evaluation indicators, the following being: net present value (NPV), benefit-cost ratio (B / C), the internal rate of return (IRR). The results obtained for this period were: NPV = $ 1; 042,315; B / C = 1.48 and IRR = 65.4%. These indicate that agribusiness is profitable, from an economic point of view. While the sensitivity analysis shows greater receptivity to the decrease in income, than to increases in costs. This demonstrates that thanks to the production under the protected macro tunnel agriculture technology, the company has a great business opportunity. Since they have ensures the sale of the production

Key words: Economic yield, indicators, protected Agriculture, Macro tunnel.

Introducción

México es el tercer proveedor de fresa fresca al mercado internacional, con 14.8% del valor de las exportaciones mundiales. En particular, las exportaciones mexicanas representaron 87.8% de las importaciones de Estados Unidos. (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA], 2017, p.2).

El cultivo de la fresa en México, tiene una gran importancia desde el punto de vista socioeconómico; De acuerdo a datos reportados (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta [SIACON], 2019), del 2009 a 2018 en México existían en promedio por año 8,323 ha cosechadas con una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 10.2%, destacando en primer lugar Michoacán con el 70.5%, en segundo lugar Baja California con 23.3% y en tercer lugar Guanajuato con 12.2% de la superficie cosechada a nivel nacional.

Para el año 2016 el valor de la fresa en México representó el 1.5% del PIB agrícola y del 2.2% de la producción de frutas, es decir, es relevante y va en aumento, no sólo en cuanto a la producción, sino en términos de la aplicación de la tecnología también. Cada vez es mayor el número de hectáreas cultivadas en las modalidades de Semi tecnificado (en las cuales se utilizan los acolchados al surco y el riego por goteo) o Tecnificada (En la cual además del acolchado y el riego por goteo, se emplea el macro túnel), mediante estas tecnologías se obtiene fresa de calidad, sanidad e inocuidad que los mercados nacional e internacional demandan (González, 2017, p. 2).

De las 11,092 hectáreas sembradas en 2016, el 89.8% de la superficie se encuentra mecanizada, 65.6% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 87.1% de la superficie cosechada de fresa contó con asistencia técnica. Por otro lado, 56.9% de la producción es de temporal, mientras que por modalidades de riego, del total 0.7% es por goteo, 3.5% de la

producción es realizada en riego por aspersión (SAGARPA, 2017, p.212). 3.0% es por modalidad de gravedad, 0.01% por bombeo y el resto por otro tipo de riego sin especificar.

Cuadro 1. Superficie cosechada de fresa en macro túnel a nivel nacional del 2010-2018. (Hectáreas)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TMCA
Nacional Invernadero	99.7	71.0	140.5	72.5	239.9	125.3	115.8	110.0	177.9	7.5
Nacional Malla sombra					244.0	84.0	229.0	150.0	122.0	-5.9
Nacional Macro túnel							**4,692.1**	**5,407.0**	**5,200.2**	**3.5**
Michoacán							4,683.6	4,841.5	4,645.0	-0.3
Guanajuato							4.0	504.0	497.5	399.2
Aguascalientes								57.0	45.2	-11.0
Zacatecas							4.5	4.5	4.5	0.0
Jalisco								8.0	22.0	40.1

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2019

Los registros oficiales de la producción de fresa en agricultura protegida a nivel nacional se iniciaron a contabilizar partir del 2010 (SIACON, 2019) y específicamente la cultivada en macro túnel en el 2016, como se muestra en el Cuadro l, la superficie cosechada en invernadero representa el 7.5%, la superficie cosechada de malla sombra decreció con una TMCA de 5.9, mientras que la cosechada en macro túnel tiene una TMCA de3.5% y Guanajuato ocupa el segundo lugar con el 6.6% de la superficie cosechada en macro túnel pero en primer lugar con a la TMCA de 399.2%. Como se muestra en el Cuadro 1.

En el estado de Guanajuato, el municipio de Irapuato ocupa el primer lugar con el 136.4%, es decir, tiene 36.4% más de superficie cosechada que el promedio estatal, seguido de Valle de Santiago con 7.2% de la superficie cosechada en macro túnel, como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Municipios con superficie cosechada en invernadero de fresa en Guanajuato 2016-2018 (Hectáreas)

	2016	2017	2018	Promedio	Porcentaje	TMCA
Total Guanajuato Macro túnel	4	504	497.5	335	100.0	399.2
Irapuato		442	472	457	136.4	3.3
Valle de Santiago		48	0	24	7.2	-
Cortazar		10	11	11	3.1	4.9

Santiago Maravatío			6.5	7	1.9	-
San José Iturbide	4	4	5	4	1.3	7.7
León			3	3	0.9	-
Total Guanajuato Invernadero	101	63	136	100	100.0	10.4
Total Guanajuato Malla sombra	93	48	100	80	100.0	2.4

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2019.

Las 5,100 ha en promedio cosechadas al año a nivel nacional en macro túnel generaron un valor en promedio por año de 5,199,657 pesos y una TMCA de 8.2% como se muestra en el Cuadro 3. Donde Michoacán ocupa el primer lugar con una TMCA 5.2%, siguiéndole Guanajuato con una TMCA de 583.5%, es decir, el valor de la producción en Guanajuato creció en promedio 480% más que el promedio nacional.

Cuadro 3. Valor de la producción de fresa en macro túnel a nivel nacional del 2010 -2018. (Pesos)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TMCA
Nacional Invernadero	22,184	33,829	106,912	46,855	101,860	52,204	71,176	58,697	99,415	28.9
Nacional Malla sombra					105,813	33,345	152,776	122,678	67,008	3.8
Nacional Macro túnel							4,139,790	6,217,553	5,241,693	8.2
Michoacán							4,136,384	5,800,069	4,813,041	5.2
Guanajuato							1,191	378,136	380,882	583.5
Aguascalientes								35,569	36,021	0.0
Jalisco									7,738	0.0
Zacatecas							2,215	3,780	4,009	21.9

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2019.

De los 253.4 millones de pesos generados en Guanajuato en promedio al año el 138.4% lo genera el municipio de Irapuato, es decir, 38.4% más que el promedio estatal, el 9.6% lo generan en el municipio de Valle de Santiago como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Valor de la producción de fresa en macro túnel en los Municipios de Guanajuato 2016-2018 (miles de pesos)

	2016	2017	2018	Promedio	Porcentaje	TMCA

Total Guanajuato Macro túnel	1,191	378,136	380,883	253,403	100.0	583.8
Irapuato		336,215	365,372	350,793	138.4	4.2
Valle de Santiago		33,571		33,571	9.6	-
Cortazar		6,487	6,844	6,666	2.6	2.7
Santiago Maravatío			4,388	4,388	1.7	-
León			2,400	2,400	0.9	-
San José Iturbide	1,191	1,862	1,879	1,644	0.6	16.4
Total Guanajuato Invernadero	62,316	45,027	80,976	62,773	100.0	9.1
Total Guanajuato Malla sombra	52,674	27,392	59,626	46,564	100.0	4.2

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2019.

La fresa cultivada con alguna modalidad de agricultura protegida y en particular en invernadero y macro túnel por su inocuidad requiere de agua limpia para sus riegos, además libre de arsénico, es decir, el límite máximo permisible de 0.025 mg/L, de acuerdo a la modificación de la NOM-127-SSA1-1994.

El municipio de Jaral del Progreso, Guanajuato cuenta con 15,280 ha de las cuales 10,301 ha son ejidales. La superficie ejidal cuenta con 2,512 ha de temporal, 6,495 ha de riego y 1,294 ha de pastos, divididas en 1,744 ejidatarios (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 1988, p. 70).

La comunidad San José del Cerrito de Camargo está a 1,744 metros de altitud. En la localidad hay 1998 habitantes de los cuelas 968 hombres y 1030 mujeres. El 30.5% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 50.6% de los hombres y el 11.6% de las mujeres). Hay 522 viviendas, de las cuales el 98.8% cuentan con electricidad, el 95.8% tienen agua entubada, el 94.1% tiene excusado o sanitario, el 73.1% radio, el 98.8% televisión, el 90.9% refrigerador, el 76.7% lavadora, el 43.5% automóvil, el 10.3% una computadora personal, el 41.5% teléfono fijo, el 37.7% teléfono celular, y el 3.0% Internet.

Por lo anterior, en este estudio se tuvo como objetivo analizar la factibilidad económica del cultivo de la fresa bajo condiciones protegidas tipo macro túnel en la comunidad San José del Cerrito de Camargo del Municipio de Jaral del Progreso. A través de los indicadores de rentabilidad económica que se utilizan en la evaluación de proyectos de inversión, teniendo como expectativa

el mercado de exportación a través de la agricultura por contrato con las comercializadoras de la región.

Para la realización del presente trabajo de investigación, se llevó a cabo un análisis de rentabilidad, que consiste en calcular los indicadores de rentabilidad económica (sin considerar endeudamiento con terceros) que se utilizan en la evaluación de proyectos, considerando los ingresos y egresos así como su proyección durante un periodo de tiempo de 10 años, que es el periodo de análisis del proyecto. También los indicadores se calcularon en conjunto con los ingresos de la producción de fresa bajo condiciones de macro túnel en la comunidad "El Cerrito de Carmago" en el Municipio de Jaral del Progreso.

Materiales y métodos

Parte de la información se obtuvo de los productores de la Comunidad El Cerrito de Carmago y de empresas comercializadoras de insumos de la región el cual cuentan con una superficie de 850 ha, dividida en 65 ejidatarios de las cuales 65% son de riego y el 35% de temporal donde se dedican al cultivo maíz, sorgo, trigo y cebada, debido a esta razón la propuesta de un cultivo no tradicional. Posteriormente, se calculó la rentabilidad del sistema de producción a través de indicadores de evaluación económica de proyectos (Sapag, 2011, p. 300).

Indicadores de evaluación económica

Los indicadores de la rentabilidad económica son utilizados en la evaluación de proyectos, pues son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión y basándose en estos valores podemos tomar la decisión de aceptar o rechazar un proyecto (Muñante, 2004, p. 81). Con base en esto, se puede tomar la decisión de aceptar o rechazar la realización de un proceso así como evaluar la rentabilidad del proyecto. Además, esta evaluación permite comparar y seleccionar entre diferentes alternativas. Los indicadores de rentabilidad económica son aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo; por ejemplo: Valor Actual Neto (VAN); Relación Beneficio-Costo (B/C); Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K).

La determinación de cada uno de los indicadores mencionados es:

Valor Actual Neto (VAN). También llamado Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada. Sin embargo, también se puede determinar por el valor que da la sumatoria del flujo de fondos actualizados o los beneficios netos actualizados que incrementan a la tasa de actualización previamente determinada. Matemáticamente se escribe como en la Ecuación 1 (Muñante, 2004, p. 84):

$$VAN = \sum_{t=1}^{T}(Bt - Ct)(1 + r)^{-t} \quad (1)$$

Dónde: Bt = Beneficios en cada periodo del proyecto; r = Tasa de actualización entre cien (I/100); t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,…,T); T = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis; Ct = Costos en cada periodo del proyecto y $(1+r)^{-t} =$ Factor de actualización o descuento.

Relación Beneficio-Costo (B/C). Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización o de descuento, previamente determinada. Su expresión matemática es la Ecuación 2:

$$B/C = \sum_{t=1}^{T} Bt(1 + r)^{-t} / \sum_{t=1}^{T} Ct(1 + r)^{-t} \quad (2)$$

De acuerdo al criterio formal de elección de los proyectos de inversión a través de este indicador, se admitirán los proyectos o se catalogarán como rentables si su B/C sea igual o mayor que uno, (B/C=>1).

Tasa Interna de Retorno (TIR). Es la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios totales se iguale al valor actualizado de la corriente de costos totales. Su expresión matemática es expresa en la Ecuación 3.

$$TIR = \sum_{t=1}^{T} Bt(1 + r)^{-t} - \sum_{t=1}^{T} Ct(1 + r)^{-t} = 0 \quad (3)$$

La TIR se calcula, en la forma tradicional, por tanteo e interpolación de acuerdo con Muñante (2004, 2004, p. 88). Este cálculo se hace buscando la tasa de actualización que trate de igualar a cero el flujo actualizado de fondos, hasta encontrar los dos flujos de fondos actualizados que más se acerquen a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo. Sin embargo, la diferencia entre las tasas debiera ser de cinco puntos porcentuales como máximo, con el objeto de que el resultado tenga un mínimo de error. Una vez obtenidas estas tasas se realiza la interpolación aplicando la Ecuación 4:

$$TIR = I_1 + (I_2 - I_1)[(FFA_1)/(FFA_1 - FFA_2)] \quad (4)$$

Dónde: I1 = Tasa menor de actualización; I2 = Tasa mayor de actualización; FFA1 = Flujo de fondos actualizados a la tasa menor y FFA2 = Flujo de fondos actualizados a la tasa mayor.

Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K). Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva, entre la sumatoria del valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto, en que esa corriente es negativa a una tasa de actualización previamente determinada. En términos matemáticos se expresa como la Ecuación 5:

$$N/K = \sum_{t=1}^{T} Nt(1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^{T} Kt(1+r)^{-t} \quad (5)$$

Dónde: Nt = Corriente del flujo de fondos en cada periodo, después de que este se ha vuelto; Kt=Corriente del flujo de fondos en los periodos iniciales del proyecto cuando éste es negativo.

El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos cuyas N/K sea igual o mayor que uno, a la tasa de actualización seleccionada.

Punto de equilibrio. El concepto de equilibrio es entendido como aquel punto en el cual los ingresos por ventas igualan a los costos de producción, lo cual quiere decir que no habrá pérdidas ni ganancias. A partir de esta condición es posible obtener el nivel de producción que se necesita para la operación del agronegocio y de ahí obtener el punto de equilibrio.

Por lo que, el punto de equilibrio se concreta como el punto donde se cruzan las líneas de ingresos totales y costos totales. La fórmula 6 y 7 para su cálculo (Baca, 2010, p. 148):

$$PEVV = \frac{CF}{1-(CV)} \quad (6)$$

y

$$PEP = \frac{PEVV}{(ITU)} \quad (7)$$

En donde: PE. VV= punto de equilibrio en el valor de ventas, PE. VP= punto de equilibrio en el volumen de producción, CF = Costos fijos, CV = Costos variables, IT = Ingreso total, UV= unidades vendidas

Análisis de sensibilidad. En los proyecto de inversión se encuentra presente el riesgo y la incertidumbre, el cual representa la probabilidad de cambio en las variables macroeconómicas y operacionales, por lo que puede ocasionar la reducción y/o eliminación de la rentabilidad de la inversión. En el análisis de sensibilidad se consideran las variables posibles que modifiquen la información financiera y el analista de acuerdo a su experiencia deberá modificar los valores y cantidades con el fin de crear diferentes escenarios.

Evaluación económica. La evaluación económica de proyectos tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión en un proyecto antes de la implementación del mismo. Se orienta a determinar, en qué medida el proyecto contribuye al desarrollo de la economía en su conjunto y verificar si su aporte justifica la utilización de los recursos necesarios para su operación. En otras palabras, su objetivo es determinar la rentabilidad económica del proyecto, en base a los beneficios y costos económicos generados e incurridos por él (FIRA, 2011, p.8).

La Programación en **Stadistical Analysis System (SAS)** se utilizó para la evaluación económica de este proyecto de la siguiente manera de acuerdo con (Vázquez, et al., 2006, p. 115):

DATA FRESA; ARRAY FA(I) FA1-FA00; INPUT T BEN COST; FC=BEN-COST; DO I=1 TO 300;
R=I/100; M=1; TD=0.1541; P=1; FA=(1/(1+((R/M))**(M*T)))*FC; FCA=FC/((1+TD)**T); B=0; IF FCA>0 THEN B=FCA; IN=0; IF FCA<0 THEN IN=FCA*(-1); BA=BEN/((1+(TD/P))**(P*T)); CA=COST/((1+(TD/P))**(P*T)); END; OUTPUT; CARDS;
……Espacio para datos…….;
PROC PRINT; VAR T BEN COST FC BA CA FCA; PROC MEANS N SUM; VAR BEN COST BA CA FC FCA;
PROC MEANS N SUM; VAR BA CA FA1-FA300 B IN; OUTPUT OUT=NEW SUM=BA CA FA1-FA300 B IN; DATA B; SET NEW; RBC=BA/CA; VAN=BA-CA; NK=B/IN; PROC PRINT; VAR VAN RBC NK; RUN;

Los indicadores de rentabilidad económica se obtuvieron mediante el paquete estadístico SAS. Ya que se puede programar de acuerdo a las necesidades o requerimientos de la investigación.

Resultados y discusión

La información económica se obtuvo a través de calcular los costos de producción del cultivo de fresa bajo condiciones protegidas tipo macro túnel, proyectando los egresos e ingresos totales del proyecto a 10 años, como se muestra en el Cuadro 5, lo que permitió obtener los cálculos de los indicadores de rentabilidad utilizando una tasa de actualización de 15.41%[1], en el momento de la evaluación del proyecto, que es lo que les estaría cobrando una Institución Bancaria o intermediario financiero al conseguir financiamiento para la implementación.

Cuadro 5. Egresos e Ingresos totales proyectados a 10 años del proyecto (pesos).

Años	Egresos	Ingresos	Flujo de Fondos del proyecto	Factor de actualización (15.41%)
1	1,078,930	596,443	-482,487	0.86648
2	339,396	613,985	274,590	0.75078
3	367,787	631,528	263,740	0.65053
4	271,660	666,613	394,953	0.56367
5	276,570	684,155	407,585	0.48841
6	253,621	684,155	430,534	0.42319
7	198,830	684,155	485,326	0.36669

[1] 3.71% Tasa de CETES (17/05/2019) más 11.7 puntos de intermediación de la institución financiera, al momento de aprobación del crédito.

8	492,353	684,155	191,802	0.31773
9	209,720	684,155	474,435	0.27530
10	226,196	684,155	457,959	0.23854

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2019.

Los flujos de ingresos y egresos actualizados que permiten obtener los indicadores de evaluación económica del proyecto de inversión para la producción de fresa bajo la modalidad de macro túnel, como se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Flujo de Egresos e Ingresos totales actualizados del proyecto a 10 años del proyecto (pesos).

Años	Egresos actualizados	Ingresos actualizados	Flujo de Fondos Actualizados del proyecto
1	934,867	516,804	-418,063
2	254,812	460,968	206,157
3	239,258	410,830	171,572
4	153,127	375,751	222,624
5	135,079	334,147	199,068
6	107,331	289,530	182,199
7	72,908	250,871	177,963
8	156,433	217,374	60,940
9	57,736	188,349	130,613
10	53,957	163,200	109,243

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2019.

Una vez obtenidos los flujos de utilidad necesarios para el cálculo de los indicadores de la rentabilidad económica obtenidos en el proyecto de investigación que se presentan a continuación en el Cuadro 7.

El valor actual Neto (VAN) obtenido durante la vida útil del proyecto (10 años) a una tasa de actualización del 15.41%, el proyecto permitirá generar utilidades netas hasta de 1, 042, 315 pesos. De acuerdo con el criterio formal de selección y evaluación a través de este indicador, el proyecto se dictaminó como rentable.

Cuadro 7. Indicadores rentabilidad, 2019.

Indicadores de Evaluación	Valores Obtenidos
VAN	1,042,315
B/C	1.48
TIR	65.30

N/K	3.49

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2019.

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1.48 pesos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 0.48 pesos; es decir, por cada peso invertido a una tasa de actualización de 15.41%, se obtendrá una ganancia de 0.48 pesos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que el proyecto es viable yrentable.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) fue 65.30%. Esto significa que obtendrá durante la vida útil del proyecto una rentabilidad promedio de 65.30% o también se le interpreta como la capacidad máxima que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados. También este indicador mostró cual fue la tasa de interés máxima que el proyecto pudo soportar para ser viable, por ser la TIR mayor que la tasa de actualización seleccionada, se concluye que se debe continuar con el proyecto

Finalmente, la **Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)** que se obtuvo en el proyecto fue de 3.49 pesos, que es aceptado por ser mayor a uno. Este indicador señala que por cada peso invertido inicialmente, se obtendrán beneficios netos totales de 2.49 pesos o que la inversión inicial actualizada podrá incrementarse hasta en 249%, a fin de que se igualen los beneficios netos totales actualizados. El resultado de este indicador cumple con el criterio formal de selección y evaluación que debe ser mayor que uno.

Con respecto al cálculo del punto de equilibrio del Agronegocio se utilizaron los datos del Cuadro 8, que muestras los costos totales de operación durante el primer año de operación, así como el número de kilogramos producidas y vendidos, también durante el primer año de funcionamiento.

Cuadro 8. Costos de operación del Agronegocio Producción de Fresa 2019.

Costos	Pesos ($)
Fijos	841,461
Variables	237,469
Ingreso Totales	596,443
Unidades vendidas (Kg)	57,384

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2015

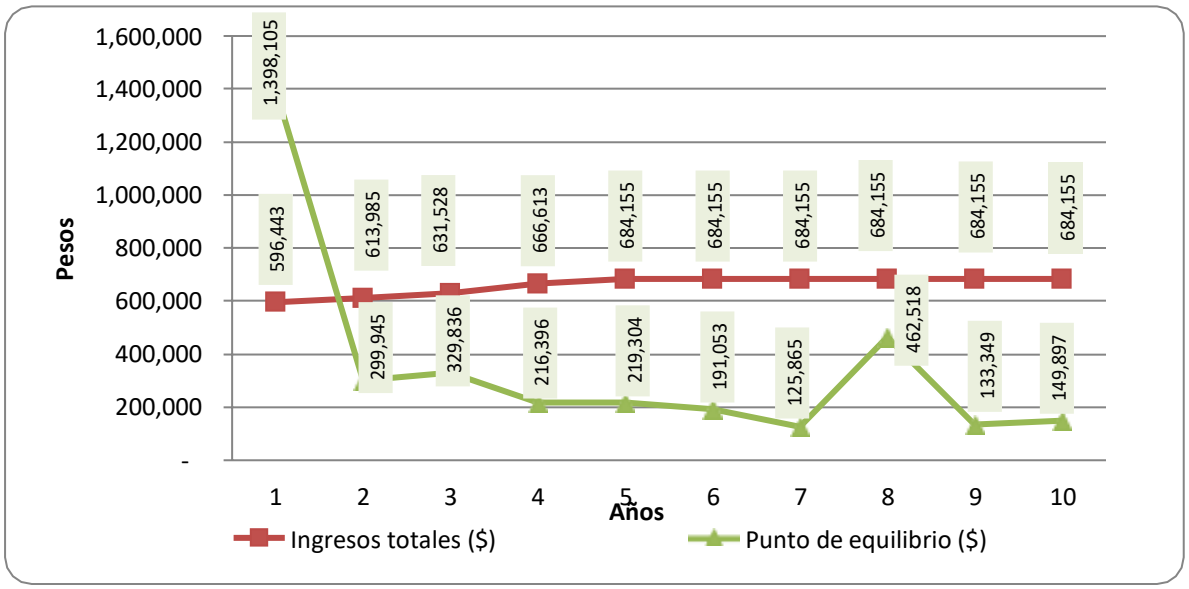
El punto de equilibrio se calculó de la siguiente manera:

$$\text{PE. VV} = \frac{841{,}461}{1-(\frac{237{,}469}{596{,}443})} = 1{,}398{,}105 \text{ Pesos y}$$

$$\text{PE. VP} = \frac{1{,}398{,}105}{(\frac{596{,}443}{57{,}384})} = 134{,}512 \text{ Kilogramos}$$

En el Agronegocio producción de fresa en macro túnel, se requiere obtener un ingreso mínimo por venta de la producción de $ 1,398,105 pesos, para que estos ingresos puedan cubrir los costos totales; es decir, para que la empresa esté en una condición de equilibrio, pero este cálculo del punto de equilibrio solamente fue para el primer año e indica que se requiere obtener 234.4% más de ingreso para poder estar en condiciones de equilibrio, lo que equivale a generar $801,662 pesos, es decir, que equivalen a producir 77,128 kilogramos más de producto por la empresa.
En la Gráfica 1, se muestra los ingresos totales generados en cada uno de los años con la posible producción e ingreso en equilibrio. Es decir, el ingreso mínimo que se debe tener durante los 10 años de proyección del proyecto para la agronegocio mediante la producción en cajas, para que la empresa al menos esté en condiciones de equilibrio.

Gráfica 1. Ingresos totales y punto de equilibrio en pesos por la producción fresa en 2019



Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2019.

Como se puede observar en el primer año el punto de equilibrio fue de 1,398,105 pesos y los ingresos totales fueron de 596,443 pesos. Esto revela que los gastos superaron a los ingresos, que es lógico debido a la inversión inicial; es decir, por la adquisición de los activos fijos del como el macro túnel y el Sistema de riego

A consecuencia de esto el punto de equilibrio es mayor en 234.4% que los ingresos totales que se obtienen durante el primer año.

A partir del segundo año el 48.9% de los ingresos obtenidos por la producción es mayor que el punto de equilibrio lo que quiere decir que a partir de este año, se empieza a generar un 48.9% de ganancia. Para el tercer años el ingreso es 52.8% mayor que el punto de equilibrio.

Al realizar el análisis de sensibilidad en el proyecto se puede esperar que durante un periodo de tiempo de análisis a mediano o largo plazo, que en este caso sea 10 años. El proyecto pueda mostrar su rentabilidad o no ser rentable debido al aumento de los costos totales y/o disminuciones en los ingresos totales en el Agronegocio, como se muestra en el Cuadro 9 y 10.

Al efectuar el análisis de sensibilidad a través de los costos, que consistió en hacer incrementos del 10 y del 20% a los costos totales de producción manteniendo constante los ingresos totales, obteniendo los indicadores de rentabilidad en cada uno de los casos como se muestran en el Cuadro 9, el cual muestra que a pesar de que haya un incremento del 20% en los costos totales el Agronegocio es capaz de soportar ese aumento y todavía mostrar viabilidad.

Cuadro 9. Indicadores de rentabilidad con incrementos del 10 y 20% de los costos totales manteniendo constantes los ingresos totales.

INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
Incrementó del 10% de los costos totales	
VAN	$721,533
B/C	1.3
TIR	47.4%
N/K	2.5
Incrementó del 20% de los costos totales	
VAN	$400,750
B/C	1.19
TIR	32.3%
N/K	1.77

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2015.

Al efectuar en análisis sensibilidad a través de los ingresos, que se realizó mediante la proyección de una disminución del 10 y del 20% en los ingresos totales manteniendo constantes a los costos totales en cada uno de los casos, donde los indicadores de rentabilidad obtenidos siguen mostrando rentabilidad y viabilidad del agronegocio a pesar de un decremento significativo del 20% de éste concepto, los indicadores son aceptados para el proyecto como se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Indicadores de rentabilidad con disminución del 10 y 20% de los ingresos totales manteniendo constantes los costos totales.

INDICADORES DE EVALUACIÓN	VALORES OBTENIDOS
Disminución del 10% en los Ingresos Totales	
VAN	$825,764
B/C	$1.35
TIR	48.9%
N/K	$2.61

Disminución del 13% en los Ingresos Totales	
VAN	$609,213
B/C	1.23
TIR	37.1%
N/K	2.01

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida 2019.

Conclusiones

1. Los resultados obtenidos de los indicadores de evaluación económica VAN, B/C y TIR, muestran que es rentable el Agronegocio para la producción de fresa en macro túnel debido a que se superaron sus valores críticos durante la vida útil del proyecto y a una tasa de actualización del 15.41%.

2. A partir del segundo año de inversión se empieza a obtener ganancia y del 4 año se recupera la inversión.

3. El análisis de sensibilidad, muestra que al aplicar una disminución de los ingresos totales en las mismas magnitudes que los incrementos en los costos totales, los indicadores obtenidos muestran menor rentabilidad, es decir, puede tener mayor riesgo en sus utilidades en la medida que los ingresos tiendan a disminuir por bajas en los precios de mercado y por la disminución de la producción.

Referencias bibliográficas

- Baca Urbina, Gabriel. (2010). Evaluación de Proyectos. México. 6ta Edición. Mc Graw Hill. 318 p.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (1988). Atlas ejidal del estado de Guanajuato. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal.

- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [FlRA] (2011). Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Boletín de Educación financiera, No 3.

- González Elías, J., Ramírez Santoyo, L., Ramírez Abarca, O. y Díaz Serrano, F. (2018). Evaluación económica del efecto del arsénico en agua de riego en la producción de fresa (Fragaria x ananassa duch.) en sustrato e invernadero en Irapuato, Guanajuato. En: I. Cih Dzul, A. Moreno Hernández, F. Cárdenas Flores, V. Sánchez Bernal and C. Guerra Medina,

(Ed)., Alimentación sostenible y retos del sistema agroalimentario, (pp.211-231).1st ed. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, p.726.

- Muñante Pérez Domingo. 2004. Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión. División de Ciencias – Económico Administrativas. Apuntes. Universidad Autónoma Chapingo. 171 P.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2017. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030: Fresa Mexicana.

- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), 2019. Del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesquera http://www.siap.gob.mx

- Spag Chain, Nassir. 2011. Proyectos de Inversión. Formulación y evaluación. Chile 2da. Edición, editorial Pearson Educación. 544 p.

- Vázquez, P.M., Pérez, S.F., Gallardo, R.F., Hernández, F.E. 2006. Evaluación de Proyectos de Inversión Establecimiento y Admistración de un Agroneogocio. Universidad Autónoma Chapingo.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Comparación de producción orgánica y convencional en aguacate en Ario de Rosales, Michoacán

Rita Schwentesius Rindermann[1], Luis Enrique Vazquez Robles[2], Alma Velia Ayala Garay[3] Francisco Rodríguez Neave[4], Laura Gómez Tovar[5] y Juan Antonio Cruz Rodríguez[5]

[1]Catedrática e Investigadora del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), ISSHMER; Universidad Autónoma Chapingo, rschwent@prodigy.net.mx.
[2]Departamento de Agroecología y colaborador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral. Universidad Autónoma Chapingo, luis_varel@outlook.com
[3]Investigadora del CEVAMEX. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ayala.alma@inifap.gob.mx
[4]Catedratico e Investigador del Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo, neavef@yahoo.com.mx
[5]Catedraticos e Investigadores del Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo, gomezlaura@yahoo.com; jacr66@hotmail.com

RESUMEN

La producción de aguacate en Michoacán, especialmente en el municipio de Ario de Rosales, en su mayoría es producida bajo el enfoque convencional. La producción orgánica es limitada por los bajos rendimientos, productos de mala calidad y menores ingresos. Bajo esta problemática se planteó realizar esta investigación, cuyo objetivo fue comprar la producción convencional y la producción orgánica, para los conceptos de costos de producción, relación beneficio-costo y fertilidad de suelo. Los datos se obtuvieron mediante entrevistas a productores, estos fueron seleccionados en función de compartir información de manejo y permitir el muestreo de su huerta para los análisis de fertilidad. Los resultados fueron que la agricultura orgánica tiene una relación beneficio-costo mayor a la convencional, 7.59 y 3.68 respectivamente. Además, que la producción orgánica genera 22.17% ($124,320.38) más de ingresos que la agricultura convencional, menores costos de producción 47.64% ($77,249.38) y mejores precios en venta de 25%, todo esto le permite ser más rentable aun teniendo menores rendimientos. En cuestión de fertilidad los suelos bajo manejo orgánico tienen mayor contenido en materia orgánica (0.84%), mejor relación Ca/Mg (4.41 orgánico y 2.72 convencional), mayores contenidos en P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B y finalmente mayor retención de humedad. La producción orgánica tiene potencial para la mejora de la fertilidad del suelo y los rendimientos.

Palabras claves: producción orgánica; producción convencional; rentabilidad; costos de producción

INTRODUCCIÓN

La producción de aguacate de hass Mexicano se previó en 1.9 millones de toneladas métricas (MMT) o más para la campaña de comercialización 2018-2019. Se espera que la producción general sea buena, ya que las condiciones climáticas han sido óptimas hasta ahora. Las fuentes indican que la implementación de programas fitosanitarios de control de plagas ha ayudado a impulsar la producción. Michoacán es el líder mundial en la producción de aguacate, y representa el 80 por ciento del total de suministros de aguacate mexicano (USDA, 2018). Michoacán es el único estado con requisitos suficientes para exportar aguacates Hass a los Estados Unidos. El estado de Jalisco está trabajando para cumplir con los requisitos de certificación para poder exportar al mercado estadounidense. Otros estados productores de aguacate están activos en la exportación al mercado internacional (USDA, 2018).

La producción de aguacate en México y a nivel mundial es fuertemente criticada por los problemas que causa al medio ambiente, principalmente en deforestación y uso del agua. Actualmente, se sabe que existen incendios provocados para obtener el cambio de uso de suelo y poder sembrar plantaciones de aguacate en la sierra purépecha y otras partes del país. Además, la producción de aguacate en su mayoría se realiza bajo la producción convencional y actualmente se están expresando los daños al medio ambiente que ha provocado. Esto gracias a los avances tecnológicos que se han alcanzado, hoy es posible medir los daños al medio ambiente, en la actualidad se conocen métodos de residualidad de sustancias químicas; y en los últimos 10 años se empezaron a presenciar los efectos que provocan en la salud humana y al ambiente en general.

El objetivo de esta investigación es realizar una comparación de la agricultura orgánica y la convencional en cuestión económica en los rubros de costo de producción y rentabilidad (relación beneficio-costo) principalmente, y en fertilidad del suelo de las huertas. Es importante mencionar que en la actualidad la producción de aguacate en México, lo tiene como el principal producto agrícola que genera más divisas por su venta en el mercado internacional, superando al café, naranja y plátano. Hasta el año 2013 se tenía contabilizada 6,000 mil hectáreas de aguacate orgánico en el estado de Michoacán (Tapia et al., 2014).

Refutando el objetivo la investigación se planteó para tener un antecedente de las incertidumbres que rodean a la agricultura orgánica en que no genera los mismos ingresos que la agricultura convencional y los altos rendimientos que esta tiene, además de otros beneficios que la agricultura orgánica genera como la regeneración y mantenimiento de la fertilidad de los suelos. Finalmente, proporcionar una propuesta hacia los productores de aguacate de la zona en donde puedan tener un ambiente de trabajo sano y libre sustancias peligrosas que al paso del tiempo afecte su salud y de los consumidores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se divide en dos apartados de investigación, el primero es: Rentabilidad de las huertas orgánicas y convencionales, y el segundo es: Fertilidad de los suelos de las huertas orgánicas y convencionales.

La selección de los productores se realizó en una diferencia de agricultura orgánica y en agricultura convencional en primera instancia, para después la selección de los productores en: a) disponibilidad de compartir información de manejo y costos de producción de la huerta y b)

permitir visitar la huerta y facilitar tomar muestras de suelo para sus análisis. Es importante mencionar que, debido a la inseguridad de la zona, los productores que accedieron a compartir su información decidieron confidencialidad de sus datos personales y de sus bienes. En total se seleccionaron 5 productores orgánicos y 5 productores convencionales. El trabajo se realizó para el ciclo anual 2016-2017.

Rentabilidad de las huertas orgánicas y convencionales

La comparación de costos de producción y relación beneficio-costo de las huertas orgánicas y convencionales de aguacate, se realizaron entrevistas económicas semiestructuradas para la obtención de los datos necesarios para el cálculo de costos y relación beneficio-costo, a los 5 productores orgánicos y los 5 productores convencionales, de las cuales solo se tomó una hectárea de cada uno, para homogenizar la información.

Dicha entrevista se elaboró con los siguientes conceptos:

I. Costos de insumos (compostas, fertilizantes, biofertilizantes, foliares, insumos para plagas y enfermedades)
II. Equipo y herramientas
III. Mantenimiento de maquinaria y equipo
IV. Mano de obra
V. Aceite y combustible
VI. Renta de maquinaria y equipo
VII. Renta de la tierra
VIII. infraestructura permanente
IX. Otros gastos menores

Una vez realizadas las entrevistas se pasó a ordenar la información, con la finalidad de analizarlos para ver si hay diferencias entre los dos tipos de agricultura en costos de producción y en la relación beneficio-costo de cada huerta, considerando los siguientes conceptos:

- Costo de mano de obra

- Costo de nutrición foliar y al suelo
- Costo de manejo de plagas y enfermedades
- Costo de combustible y servicios
- Renta de maquinaria
- Costo de certificaciones
- Gastos en general
- Costo de oportunidad
- Rendimiento (t/ha)
- Precio por t
- Ingreso por t
- Ingreso por ha
- Utilidad por ha
- Costo por t
- Costo por ha
- Relación beneficio-costo

Los costos fueron divididos en dos partes, costos directos y costos indirectos. Dentro de los costos directos se incluyeron: todos los insumos de nutrición, insumos de manejo de plagas y enfermedades, renta de maquinaria, mano de obra, certificación, combustible y servicios. En los indirectos se contempló: gastos generales anualizados del mantenimiento de la inversión en capital de maquinaria el cual se calculó 5% del costo directos. El costo de oportunidad se calculó tomando en cuenta la tasa del CETES anual para el año 2018 que significa el valor del interés generado de la inversión para ese año. La clasificación de costos corresponde a lo realizado por Swenson y Haugen (2012).

Para el cálculo del ingreso total por hectárea se utilizaron los precios promedio de cada corte que los productores mencionaron en la entrevista, al igual que rendimiento promedio por hectárea, se decidió realizarlo de esta manera para tener un valor más apegado a la realidad ya que los precios en el año fluctúan dependiendo de la oferta y la demanda, al igual que el rendimiento.

Para determinar la rentabilidad se emplearon las expresiones algebraicas siguientes, basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006 citado por Samuelson y Nordhaus, 2009):

$$CT = PxX$$

Dónde:

CT = Costo total

Px = Precio del insumo o actividad

X y X = Actividad o insumo.

El ingreso total por hectárea se obtiene al multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es:

$$It = PyY$$

Dónde:

It = Ingreso total ($ ha-1)

Py = Precio del mercado del cultivo Y ($ t-1)

Y = Rendimiento del cultivo (t ha-1).

La rentabilidad finalmente es igual (Relación Beneficio-Costo):

$$Rentabilidad = It - ct$$

Fertilidad de suelo en las huertas orgánicas y convencionales

La comparación de la fertilidad de los suelos en las huertas orgánicas y convencionales de aguacate, en primera instancia se realizó mediante un muestro del suelo. El muestreo se obtuvo del área de copa de los árboles a una distancia de 2 metros partiendo del tronco como referencia, a una profundidad de 25 cm y la forma de muestreo en las huertas se realizó de la siguiente manera: Primero, se medió en la huerta una superficie de una hectárea, después en cuadrantes de 20 x 25 metros, y sólo se muestrearon 10 cuadrantes (Figura 2), donde se tomó una muestra de 400 gramos de suelos.

La comparación de fertilidad se realizó bajo dos métodos: uno el análisis de fertilidad de suelos e interpretación tradicional y el otro análisis cromatográfico de suelos propuesto por Pfeiffer y su interpretación propuesta por Restrepo y Pinheiro, (2011).

Para determinar la situación actual de la fertilidad del suelo, se realizó un análisis químico de fertilidad de suelo de las 10 huertas seleccionadas en el Laboratorio Central Universitario de la UACh con la finalidad de tener información actual de la fertilidad de los suelos en producción de aguacate orgánico y convencional con los métodos propuestas por la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.

La interpretación se realizó bajo los criterios de fertilidad de Castellanos et al. (2010) en los parámetros de pH, materia orgánica, conductividad eléctrica, textura, nitrógeno inorgánico, fósforo, potasio, calcio magnesio, fierro, cobre, zinc, manganeso, boro, porcentaje de saturación de bases, relación Ca/Mg y relación K/Mg.

El análisis de cromatografía se realizó bajo el método propuesto por Restrepo y Pinheiro (2011), además de la interpretación planteada por los mismos, que se basa en 4 aspectos importantes: color, forma radial, interacción y terminación, considerando las características de interpretación: Zona central, Zona interna, Zona intermedia, Zona externa y Zona periférica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados como los métodos de investigación propuestos se clasificaron en dos apartados, el primero; Rentabilidad de las huertas orgánicas y convencionales; y el segundo; Fertilidad de los suelos de las huertas orgánicas y convencionales.

Rentabilidad de las huertas orgánicas y convencionales

La distribución de los costos de producción de las huertas convencionales (ver cuadro 1), principalmente se distribuyen en los siguientes conceptos: mano de obra, que incluye la mano de obra de poda, aplicación de foliares y manejo de arvenses en área de goteo, el concepto de nutrición foliar y al suelo, se incluye todos los gastos de los insumos, como fertilizantes y abonos que se aplican.

El concepto de manejo de plagas y enfermedades incluye solo el precio de los productos comerciales de plaguicidas, bactericidas y funguicidas. En cuestión de los combustibles y servicios engloba los gastos de gasolina para la desbrozadora y los servicios de ésta, más el servicio y gasolina de un automóvil para su traslado de trabajadores durante un año. En el caso de renta de la maquinaria, este incluye la renta de maquinaria de chapeadora, bomba de aspersión y composteadora.

Por último, el concepto de certificaciones de la huerta, este se basa principalmente en el pago de la certificación de buenas prácticas agrícolas Global GAP, y la certificación de SENASICA de SAGARPA, es importante mencionar que las empacadoras lo piden como requisitos para la compra del aguacate, es decir que es obligatorio para los productores convencionales al igual que los orgánicos.

El costo de cosecha y traslado de fruta, lo absorbe las empacadoras y exportadoras presentes en la zona, ya que estos prefieren tener control de la calidad del aguacate desde la huerta, principalmente de daños por plagas, maduración, deformaciones y calibres (tamaños).

Cuadro 1. Costos directos de producción convencional ($/ha/año)

Concepto	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Mano de obra	30,533.3	30,650	33,333.3	29,050.	29,020	30,517.3
Nutrición foliar y al suelo	80,400	80,400	79,000	78,916.7	79,000	79,543.3

Manejo de plagas y enfermedades	5,800	5,800	6,266.7	6,266.7	6,280	6,082.67
Combustible y servicios	14,000	14,100	13,933.3	14,300	13,880	14,042.6
Renta de maquinaria	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400
Certificaciones	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350	5,350
Total	144,483.	144,700	146,283.	142,283.3	141,930	143,936

Fuente: Elaboración propia (2019) con base a las entrevistas realizadas.

En caso de los costos variables se consideró como gastos generales, el 5% del total de los gastos directos, con la finalidad de contemplar los gastos de papelería, contratación temporal de una persona para trabajos de administración, algunos análisis de suelo y agua, y finalmente gastos extras para el buen funcionamiento de las huertas. En la cuestión del concepto de costo de oportunidad se consideró la tasa de interés CETES a un año, específicamente para el año 2018 tiempo en el cual se terminó de agrupar y analizar los costos. La justificación de tomar el CETES es para tomar en cuenta la ganancia del interés que se generaría en un año, la inversión de los costos directos de producción, si lo invirtiéramos en una caga de créditos. En este caso el CETES calculado fue de 7.72% (cuadro 2).

Cuadro 2. Costos indirectos de producción convencional ($/ha/año)						
Concepto	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Gastos generales	7,224	7,235	7,314	7,114	7,096	7,196
Costo de oportunidad	11,154	11,170	11,293	10,984	10,957	11,111
Total	18,378	18,405	18,607	18,098	18,053	18,308

Fuente: Elaboración propia (2019) con base a las entrevistas realizadas.

En el caso de las huertas orgánicas los conceptos se dividieron de la misma manera que las huertas convencionales como se muestra en el cuadro 3, la única diferencia es en el apartado de certificaciones ya que existe una certificación más, la cual es la certificación orgánica, esta se realiza con certificadoras privadas y en este caso son otorgadas por dos certificadoras que se encuentran en la región Agricert y Metrocert, los costos de estas varían por la extensión y distancia de la huerta.

Cuadro 3. Costos directos de producción orgánica ($/ha/año)						
Concepto	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Mano de obra	13,575	11,312.5	10,860	9,508	6,787	10,408
Nutricion foliar y al suelo	61,282	51,068	49,026	47,570	30,641	47,917
Manejo de enfermedades	975	812.5	780	4,000	487.5	1,411
Combustible y servicios	4,565	3,075	2,952	2,590	1,845	3,005

Renta de maquinaria	9,900	4,100	4,100	3,000	4,100	5,040
Certificaciones	7,625	7,625	7,540	7,483.3	7,625	7,579
Total	97,922	77,993	75,258	74,152	51,486	75,362

Fuente: Elaboración propia (2019) con base a las entrevistas realizadas.

Al igual que las huertas convencionales se consideró como gastos generales, el 5% del total de los gastos directos, con los mismos argumentos que en las huertas convencionales, con la finalidad del buen funcionamiento de las huertas. En la cuestión del concepto de costo de oportunidad se consideró de la misma manera que la agricultura convencional que fue de7.72% (cuadro 4).

Cuadro 4. Costos indirectos de producción orgánica ($/ha/año)						
Concepto	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Gastos generales	4,896.13	3,899.69	3,762.90	3,707.63	2,574.31	3,768.13
Costo de oportunidad	7,559.62	6,021.12	5,809.92	5,724.57	3,974.74	5,817.99
Total	12,455.74	9,920.81	9,572.82	9,432.20	6,549.05	9,586.12

Fuente: Elaboración propia (2019) con base a las entrevistas realizadas.

El cálculo del ingreso bruto se realizó con datos obtenidos de las entrevistas, como meses de corte, rendimiento en dichos meses y precios de venta (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Ingresos convencionales y orgánicos por ventas por meses de corte del ciclo 2017-2018 ($/ha)						
Meses de corte	Huertas convencionales					
	Huerta1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Enero – febrero	110,000	90,000	115,000	120,000	90,000	105,000.
Marzo – abril	132,000	108,000	138,000	144,000	108,000	126,000
Septiembre – octubre	385,000	315,000	402,500	420,000	315,000	367,500
Ingreso total	627,000	513,000	655,500	684,000	513,000	598,500
Meses de corte	Huertas orgánicas					
Enero – febrero	118,800	112,200	105,600	112,200	115,500	112,860
Marzo – abril	151,200	142,800	134,400	142,800	147,000	143,640
Septiembre – octubre	409,500	386,750	364,000	386,750	398,125	389,025
Ingreso total	679,500	641,750	604,000	641,750	660,625	645,525

Fuente: Elaboración propia (2019) con base de las entrevistas realizadas.

Evaluando la rentabilidad de las huertas orgánicas y convencionales en costos de producción por hectárea y por tonelada, relación beneficio-costo y utilidad generada (cuadro 6). Elsobreprecio en venta del aguacate orgánico para el ciclo 2017-2018 fue de 25% más que el precio convencional, considerando que los rendimientos generados en la producción convencional son de 21 t y la orgánica de 17.1 t en promedio, en teoría la producción convencional tendría que generar mayor

ingreso por hectárea que lo orgánico, pero no sucede eso debido a que la agricultura orgánica tiene menores costos de producción y mayores precios de venta y eso genera que tenga mayor utilidad generada por hectárea.

Analizando los datos generados (cuadro 6), se observa una diferencia en el ingreso bruto por tonelada en las agriculturas, la diferencia es de $9,250.00 entre la agricultura orgánica y la convencional, calculado el ingreso neto por tonelada en caso de los promedios la agricultura convencional es de $20,774.07 mientras que la orgánica es de $32,782.29, es decir que existe una diferencia de ingreso neto de $10,008.22, un 30.52% más, por lo tanto la agricultura orgánica genera más utilidades que la agricultura convencional por tonelada y por hectárea, aun teniendo menores rendimientos.

Analizando más afondo la comparación por hectárea en los promedios, se observa una diferencia del costo de producción en la agricultura orgánica del 47.64% menor a la convencional es decir $77,249.38 en pesos, esto se debe a que la agricultura orgánica tiende a generar sus propios insumos para la disminución de los costos de producción y en estos datos se ve reflejado. También se realizó la comparación entre el ingreso neto por hectárea y todas las huertas orgánicas se encuentras por arriba de los 500 mil pesos generados, mientras que las huertas convencionales están por debajo, con excepción de la huerta 4, que, debido a su rendimiento elevado tiene un ingreso similar a lo orgánico. Tomando en cuenta los promedios en diferencia porcentual, la agricultura orgánica genera 22.17% ($124,320.88) más que la convencional.

Los resultados de la relación B/C (beneficio/costo) que muestran en el cuadro 6, se observan diferencias muy significativas, en el caso del promedio la relación B/C de la agricultura orgánica es 7.59 y la convencional es de 3.68 es decir que hay una diferencia de 3.91, lo que significa que genera 3.91 pesos más por peso invertido que lo convencional, y por consecuencia es más rentable económicamente.

Cuadro 6. Costos de producción y rentabilidad económica de la agricultura orgánica y convencional

Huertas orgánicas						
Variables	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Costo total ($/ha)	110,378	87,914	84,830	83,584	58,035	84,948
Ingreso bruto por ha ($)	679,500	641,750	604,000	641,750	660,625	645,525
Utilidad por ha ($)	569,121	553,835	519,169	558,165	542.589	560,576
Costo por t ($)	6,132	5,171	5,301.92	4,916	3,316.30	4,967
Ingreso bruto por t ($)	37,750	37,750	37,750	37,750	37,750	37,750
Relación Beneficio/Costo (ha)	6.16	7.29	7.12	7.67	11.38	7.59
Huertas convencionales						

Variables	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3	Huerta 4	Huerta 5	Promedio
Costo total ($/ha)	162,861	163,105	164,890	160,381	159,983	162,244
Ingreso bruto por ha ($)	627,000	513,000	655,500	684,000	513,000	598,500
Utilidad por ha ($)	464,138	349,894	490,609	523,818	358,016	436,255
Costo por t ($)	7,402.8	9,061.43	7,169.15	6,682.57	8,887.97	7,725
Ingreso bruto por t ($)	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500
Relación Beneficio/Costo (ha)	3.84	3.14	3.97	4.26	3.20	3.68

Fuente: Elaboración propia (2019) con base a las entrevistas realizadas.

El cálculo de los costos de producción obtenidos en esta investigación tiene son diferentes con los costos obtenidos del USDA (2017), donde los costos calculados varían de $70,043.00 pesos/ha (USD $3,763.00/ha) utilizando tecnología básica a $90,000.00 pesos/ha (USD $4,836.00/ha) con tecnología avanzada que incluye maquinaria y sistemas de irrigación (USDA, 2017). Mientras que en un estudio realizado por Gallegos (1983) que realizó en 1975 a 1980, donde el objetivo era calcular el porcentaje de aumento de inversión en 5 años, en forma de conclusión se obtuvo un incremento del 116.8% en 5 años, aumentando principalmente en los rubros de mano de obra, fertilización, funguicidas e insecticidas.

Finalmente, en el trabajo de "Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México" de Franco et al. (2018) reportan tres costos de producción de tres huertas convencionales, los costos de producción por hectárea fueron de $106,011.50, $116,220.90 y $115,929.20.

Con todo lo anterior podemos ver que existen trabajos de evaluación de rentabilidad de aguacate, principalmente en aguacate convencional. En cuestión de los costos obtenidos en este trabajo, en promedio para las huertas convencionales tienen un costo de producción por hectárea de $162,244.66, por otro lado, las huertas orgánicas tienen un costo por hectárea de $84,948.72, debido a que sus costos de fertilización, manejo de plagas y enfermedades, mano de obra, servicios y combustibles.

Como se ha comentado anteriormente existe una diferencia de 47.62% ($77,249.38) entre lo orgánico y lo convencional es decir que la agricultura orgánica es más barata. En cuestión de ingresos por ventas (ingreso bruto) generados por hectárea, la agricultura orgánica genera mayor ingreso debido a los precios de venta del aguacate orgánico, y en el caso de utilidades generada la agricultura orgánica obtiene mayor debido a que tiene costos de producción menores y mayor ingreso por ventas, debido a los precios, aun teniendo menores rendimientos.

Fertilidad de los suelos de las huertas orgánicas y convencionales

En caso del pH las huertas orgánicas tienden a tener suelos neutros debido a la alta incorporación de materia orgánica principalmente estiércoles maduros, según Rodríguez (2018) los abonos a base de estiércoles maduros tienden a ser alcalinos de 7 a 8.4, esto explica por qué los suelos con manejo orgánico tienden a ser ligeramente neutros. En el caso de las huertas convencionales tienden a ser moderadamente ácidos, la naturaleza de pH es los andosoles es ligeramente ácidos, no se le puede adjudicar por la adición de los fertilizantes sintéticos. Pero en general los suelos de ambas agriculturas son óptimos para el desarrollo del cultivo del aguacate ya que están en el rango de 5.5 a 7.2 que determino Gallegos (1983).

La materia orgánica encontrada en los dos tipos de agricultura fue clasificada en una interpretación media, el promedio del contenido de M.O. fue de 7.07% orgánico y 6.23% convencional. Existe una diferencia promedio de 0.84% de materia orgánica, que al transformarlo a toneladas por hectárea es de 17.34 toneladas eso quiere decir que en cuestión de acumulación de M.O. las huertas orgánicas son más eficientes debido a las prácticas de abonado con estiércoles maduros (composteados). Contemplando la humificación de los estiércoles maduros que equivale al 45%, las huertas convencionales tendrían que aplicar 38.53 toneladas más de estiércol maduro para tener el mismo porcentaje de materia orgánica humificada.

La conductividad eléctrica encontrada en las huertas convencionales es libre de sales debido a que usan bajas enmiendas de abonos orgánicos en sus huertas y los fertilizantes empleados tienen cero o mínima residualidad, mientras que las orgánicas emplean altas enmiendas de abonos orgánicos a base de estiércoles maduros los cuales son los responsables del aumento de la conductividad eléctrica en sus suelos. Esto con información de Rodríguez (2018) con datos de análisis de abonos del Laboratorio Central Universitario de la UACh que reporta que los abonos orgánicos elaborados con estiércoles maduros tienen alto contenido de sales.

En el caso del porcentaje de sodio intercambiable todas las huertas se encuentran en los límites de tolerancia del cultivo de aguacate que es de 6-10 PSI (Castellanos et al., 2000). En promedio las huertas convencionales se encuentran en 5.54 y las orgánicas en 5.56 y están clasificadas como medio según Castellanos et al. (2000).

El nitrógeno es muy bajo en las huertas orgánicas y bajo en las huertas convencionales en promedio, el nitrógeno medido es el inorgánico disponible en la solución del suelo, este varía dependiendo de la temporada del año, debido a la presencia de humedad para el proceso de mineralización de la materia orgánica con ayuda de la microbiota de los suelos. La M.O. aporta nitrógeno al suelo por lo cual debe ser contemplado. Calculando la portación de la M.O. de las huertas en promedio, la aportación en las orgánicas es de 184.2 kg/ha y los convencionales 166 kg/ha, es decir que existe una diferencia 18.2 kg/ha de nitrógeno en las huertas orgánicas y se debe a que tiene mayor contenido de M.O.

El fosforo presente en las huertas orgánicas (146.74 mg kg^{-1}) es mucho mayor que en las convencionales (17.33 mg kg^{-1}), esto se debe al abonado anual que se les aplica y el manejo de las arvenses en las huertas, ya que solo se limpia de 2 a 3 veces en calles y de 3 a 4 veces en la zona de copa, esto ayudad a que las arvenses tengan mayor tiempo de exploración al suelo y al momento del corte este se reincorpora al suelo, promoviendo el reciclaje de nutrientes principalmente fósforo. Además, de que el Fósforo suele ser fijado en algunos suelos, especialmente en los suelos ácidos o con alto contenido de halofano (Andosoles) o ricos en óxidos de Fe, Al y Mn (Castellanos et al., 2000), al igual que en los suelos con alto contenido de carbonato de calcio, las huertas orgánicas al ser un sistema de producción basado en principios ecológicos tienen mayor eficiencia en el funcionamiento del ciclo biogeoquímico del Fósforo y Hierro promoviendo mayor disponibilidad de ambos.

Potasio. Los suelos de las huertas orgánicas como convencionales tienen un comportamiento similar, esto se debe a que tienen la misma textura del suelo y el mismo clima de desarrollo. La interpretación de las huertas orgánicas fue clasificada como muy alto (1388 mg kg^{-1}) y las convencionales como alto (968.4 mg kg^{-1}). Pero las huertas orgánicas tienen ligeramente mayor contenido de Potasio en sus suelos (+419.6 mg kg^{-1} en promedio), esto se debe a que las arvenses que crecen en las huertas, tienen mayor tiempo de exploración, absorción y solubilidad de nutrientes de sus raíces en el suelo, además mayor tiempo de desarrollo por menores limpias por año, por lo tanto, generan mayor contenido de materia seca, y se conoce que la materia seca principalmente pastos tienen alto contenido de Potasio (Botero, 1999).

Calcio. En el caso de las huertas orgánicas su interpretación fue moderadamente alto (2606.6 mg kg^{-1}) mientras que en las convencionales fue lo contrario; moderadamente bajo (1472.2 mg kg^{-1}). Existe una diferencia de 1134.4 mg kg^{-1} ante la agricultura convencional, esto se debe a que los suelos con tendencia neutra tienen mayor disponibilidad del calcio como catión que en suelos ácidos, y en cuestión de suelos alcalinos el calcio es abundante, pero este no es disponible.

Magnesio. La interpretación del contenido de Mg en las huertas orgánicas fue moderadamente alto (590 mg kg^{-1}) debido a que son constantes en el contenido de Mg con un promedio de 590 mg kg-1, mientras que las huertas convencionales su interpretación fue medio (346 mg kg^{-1}), considerando el promedio, las orgánicas tienen 41.3% más de magnesio es decir 244 mg kg^{-1} más que las convencionales.

Fierro. Las huertas orgánicas (65 mg kg^{-1}) y las convencionales (61.38 mg kg^{-1}) fueron interpretados como muy alto, debido a que tienen alto contenido de hierro a causa del pH en el que se encuentran, su origen geológico y el alto contenido de materia orgánica. Las huertas tienen un comportamiento similar y esto se relaciona con lo que Castellanos et al. (2000) mencionó sobre la disponibilidad del hierro, que se relaciona con el pH y el contenido de materia orgánica.

Zinc. Las huertas orgánicas fueron interpretadas con contenido muy alto de Zn (14.06 mg kg^{-1}) y las convencionales como medio (1.65 mg kg^{-1}). Las huertas orgánicas tienen mayor contenido de

Zinc en la solución del suelo, aproximadamente 12 mg kg-1 más que en las huertas convencionales. Los resultados de Zinc en las huertas convencionales aún son considerados como medio es decir que se considera en una disponibilidad aceptable, pero analizando la información de manejo de las huertas se encontró que se emplean altas dosis de Nitrofosca y esto tiene relación con lo que Castellanos et al. (2000) menciona sobre la disponibilidad de Zinc, "la fuente de nitrógeno afecta la disponibilidad de Zn, siendo negativamente afectada por una fuente nítrica y favorablemente por una fuente amoniacal". Esto quiere decir que dependiendo de la fórmula química en que se aplique nitrógeno se puede favorecer o inhibir la disponibilidad de Zinc.

Cobre. La interpretación de las huertas orgánicas y convencionales se clasificó como muy alto en contenido de Cu. Pero las huertas orgánicas tienen una diferencia en promedio de 12.32 mg kg^{-1}. Este contenido de cobre se debe a la dependencia del sulfato de cobre para la prevención de hongos patógenos, es importante recalcar que la acumulación se debe a que la materia orgánica absorbe y acumula el cobre de manera natural, pero largo plazo si sigue el uso excesivo y su acumulación en el suelo, causa toxicidad por cobre a las plantas y a la flora benéfica de los suelos.

Manganeso. Las huertas orgánicas (5.60 mg kg^{-1}) fueron interpretadas como moderadamente bajo y las convencionales (2.52 mg kg^{-1}) como bajo. Existe una diferencia de 3 mg kg-1 de manganeso en promedio en las huertas orgánicas, esto se debe a que hay una diferencia de concentración de Potasio, y este ayuda a que el manganeso se disponible, es decir que a mayor disponibilidad de Potasio mayor contenido de manganeso disponible.

Boro. Las huertas orgánicas esta clasificadas como muy alto (3.17 mg kg^{-1}), mientras que las convencionales como medio (0.76 mg kg^{-1}), existe una diferencia de más de 2 mg kg^{-1} de suelo en promedio, esto se debe a los factores que afectan su disponibilidad por ejemplo: a) La textura del suelo, siendo más deficiente en los suelos arenosos bien drenados, b) pH del suelo, decreciendo cuando éste se incrementa por encima de 6.3 a 6.5, por lo que el encalado de los suelos fuertemente ácidos reduce temporalmente la disponibilidad de boro, Por otro lado, el encalado aumenta la mineralización de la materia orgánica y se incrementa la liberación de boro. Considerando lo anterior, se llegó a la conclusión que la disponibilidad de Boro en las huertas orgánicas se debe a que el pH tiende a la neutralidad, son más ricos en Calcio, y además tienen un contenido mayor de materia orgánica en sus suelos.

La relación Ca/Mg es importante considerar la relación Ca/Mg en la calidad de fertilidad de los suelos, ya que al tener una elevada concentración de calcio provoca, una deficiencia de magnesio en el suelo, de igual manera a una elevada concentración de magnesio que provoca una toxicidad en el aguacate. La relación Ca/Mg óptimo para que ambos minerales estén disponibles es <10 como el nivel máximo (Tisdale et al., 1993 citado por Castellanos et al., 2000) y el nivel mínimo es 0.5 a partir de este punto calcio ya es deficiente y magnesio se convierte en un problema de toxicidad, entre más cerca de esta cifra la deficiencia de Calcio y toxicidad de Magnesio aumenta (Simson et al., 1979 citado por Castellanos et al., 2000).

Tomando en cuenta lo anterior la relación Ca/Mg en las huertas orgánicas en promedio es 4.41 mg kg-1 de calcio por cada mg de magnesio, esto genera que magnesio se encuentre disponible en cantidades considerables, dicha relación genera que las enmiendas externas sean más eficientes en su aplicación y aprovechamiento y en el caso de las huertas convencionales la relación es de 2.72 mg kg-1, esta relación es menor por lo que genera que Calcio no sea disponible en la misma cantidad que en las huertas orgánicas y Magnesio inicia a convertirse en un problema de toxicidad por exceso, además que las enmiendas son menos eficientes debido a la reacción química que tienen entre ambos en el suelo.

La relación K/Mg es importante considerarlo debido que, al tener altos niveles de potasio intercambiable, este interfiere en la absorción de magnesio, para frutales la relación no tiene que ser mayor a 2, para asegurar un buen suministro de Mg (Tisdale et al., 1993 citado por Castellanos et al., 2000). Considerando lo anterior partimos que en las huertas orgánicas la relación K/Mg en promedio es de 2.35 y en las convencionales de 1.77, en este caso las huertas orgánicas tienen problemas en la disponibilidad de Magnesio por alto contenido de Potasio en el suelo, en caso de las convencionales como se explicó en la relación Ca/Mg, magnesio puede convertirse en un problema de toxicidad debido a su alta disponibilidad.

El porcentaje de saturación de bases es la cantidad de iones cargados positivamente, con exclusión de iones de hidrógeno y aluminio, que son absorbidos en la superficie de las partículas del suelo y se mide y es expresada como un porcentaje. La saturación de bases está relacionada positivamente con el pH del suelo debido a que un valor de saturación de bases alta indicaría que los sitios de intercambio de una partícula de suelo están dominados por iones no ácidos. El cuadro 9 muestra el porcentaje y su interpretación correspondiente en promedio de las huertas orgánicas y convencionales. Las huertas orgánicas tienen mayor contenido de Ca, Mg y K en sus CIC aun siendo el promedio, la huerta 5 es la que tiene problemas con calcio y la que hace bajar el promedio de las huertas. En cuestión de sodio las huertas orgánicas tienen mayor porcentaje de saturación de bases, debido a que tienen mayor contenido de sodio. En caso de potasio los suelos orgánicos y convencionales tienen muy alto el contenido, por lo cual hay problemas de antagonismo magnesio (cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje e interpretación de la saturación de bases promedio de las huertas orgánica y convencionales

Cationes Básicos	Orgánico			Convencional		
	Contenidos de cationes	%	Interpretación	Contenidos de cationes	%	Interpretación
Ca	13.03	55.28	Modernamente bajo	7.36	43.88	Moderadamente bajo
Mg	4.87	20.66	Moderadamente alto	5.36	31.96	Bajo
K	3.60	15.27	Muy alto	2.47	14.72	Muy alto

Na	2.07	8.78	Medio	1.58	9.42	Medio
Total	23.57	100.00		16.77	100.00	

Fuente: Elaboración propia (2019)

Los resultados de los análisis de cromatografía fueron: Las huertas convencionales en forma general el suelo presenta una humedad por problemas de estructura y compactación la humedad es abundante o poca en el tiempo, debido a que el suelo no acumula la suficiente. También hay problemas con la materia orgánica debido a que no se realiza adecuadamente el proceso de humificación o mineralización no se está realizando de manera correcta, pero esto se debe a la presencia de halofano que en teoría no deja que los microorganismos florezcan y reproduzcan. Finalmente, existe nitrógeno adicionado en el suelo al igual que fósforo, hay compactación del suelo por el uso de maquinaria principalmente la limpia o manejo de arvenses (Figura 1).

Las huertas orgánicas en forma general el suelo tiene humedad adecuada debido a sus propiedades físicas que se ha logrado por el manejo de arvenses e incorporación de materia orgánica en grandes cantidades, también las huertas orgánicas tienen problemas con la materia orgánica sin entrar al proceso de humificación o mineralización, esto se debe en teoría que los microorganismos no están participando en los procesos debido a la presencia de halofano, además existe la presencia de fósforo en cantidades considerables pero este se debe al uso de roca fosfórica como mejorador de suelo (Figura 2).

Figura 1. Fotografía del cromatograma de la huerta 2 convencional, características generales de las huertas.

Figura 2. Fotografía del cromatograma de la huerta 3 orgánica, características generales de las huertas.

CONCLUSIONES

La producción orgánica en comparación con la convencional en beneficios económicos generados es mayor, debido a que tiene mayor relación beneficio-costo, además de menores costos de producción por hectárea, aunque sean similares en costo por tonelada. En la cuestión de ganancia neta por hectárea los dos tipos de agricultura general ingresos similares. La agricultura orgánica, ante la agricultura convencional es una alternativa de producción, debido a que se pueden obtener los mismos ingresos económicos en la actualidad. Esta además tiene otros benéficos como:

aumento de la salud del suelo, menor peligro de los trabajadores y consumidores. Es decir que tiene mayores beneficios tangibles e intangibles.

Además, con las prácticas del manejo orgánico que se realizan en las huertas promueven la mejora de la estructura del suelo y su fertilidad (física, química y biológica) en el tiempo como se ve reflejado en los análisis tradicionales y de la cromatografía de suelos (análisis cualitativo). Las huertas orgánicas evaluadas tienen una fertilidad mayor que las huertas convencionales, debido a que tienen un manejo orgánico de varios años, que permite el crecimiento de microorganismos benéficos que ayudan a conservar los nutrientes en el suelo, además de un buen manejo de las arvenses con el que se cumple el principio de reciclaje de nutrientes que la agricultura orgánica propone. En la actualidad existen muchos insumos biológicos u orgánicos en el mercado, además de nuevas prácticas que pueden ayudar a aumentar los rendimientos. Existe muy poca información documentada respecto a la nutrición, el desarrollo y crecimiento de fruto, tronco y ramas, así como en la floración y el amarre de fruto, en caso de aguacate.

Como recomendaciones se propone realizar estudios de salinidad a los estiércoles maduros antes de aplicarlos a las huertas y descarar aquello con alto contenido en sales, se recomienda utilizar estiércoles de ganado de pastoreo o lechero debido a que tienen menor contenido de sales. En caso de las huertas convencionales buscar fertilizantes con menos residualidad de sales, buscar fertilizantes a base de nitratos o fosfatos, ya que son los de menor residualidad. Esta recomendación es debido a que en los resultados de los análisis salieron bajo en sales, pero son suelos que naturalmente no tienen este tipo de problemas, en caso de las huertas orgánicas.

Al igual que el sodio el estiércol de ganado bovino tiene contenidos de cobre, las huertas orgánicas son las que mayor contenido tienen, por el cual deben de poner mayor atención en los estiércoles maduros que aplican en sus huertas. Además, de bajar las dosis de aplicaciones de sulfato de cobre. En el caso de los convencionales reducir el uso de productos a base de cobre como el oxicloruro de cobre y otros productos a base de cobre. Esto con la finalidad de no seguir aumentando su concentración en el suelo y revenir que más adelante se convierta en un problema de toxicidad. Una alternativa para alternar el uso del sulfato de cobre en las huertas orgánicas es el uso del sulfato de zinc, justificando el uso como un preventivo de enfermedades y no como nutrición, en ciertas fechas del año. Se recomienda bajar las dosis de aplicación de estiércoles maduros a la mitad, en las huertas orgánicas, con la finalidad de solo mantener el contenido de materia orgánica actual y no seguirla aumentando, esta acción bajaría aún más los costos de producción y no se vería afectada la producción. En la actualidad existen muchos insumos orgánicos o biológicos en el mercado, además de nuevas prácticas que pueden ayudar a aumentar los rendimientos en las huertas orgánicas y ser aún más competitivas. Por ejemplo, se recomienda mejorar la materia orgánica que se adicionará las huertas con harinas de rocas principalmente Leonardita, Dolomita, Zeolita, Arcilla potásica y Fosforita. Otra es la incorporación de micoorganismos benéficos específicos, como son Trichoderma, Paecilomyces, Metarhizium, Actinomicetos y Bacillus, con la finalidad de controlar enfermedades y plagas de raíz, además de la inoculación de microorganismos solubilizadores de nutrientes (micorrizas).

LITERATURA CITADA

Castellanos, J. Z., Uvalle, B. J. X. & Aguilar, S. A., 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. Segunda ed. Ciudad de México, México: Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola. Pp. 45-176.

Gallegos, E. R. 1983. Algunos aspectos del aguacate y su producción en Michoacán. Universidad Autónoma de Chapingo. Pp. 15-65.

Franco, S. M. A. y otros, 2018. Análisis de costos y competencias en la producción de aguacate en Michoacán, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 9(2), pp. 391 - 403.}USDA, 2017. Global Agricultural Information Network. GAIN Report Number MX7057, Estados Unidos: USDA. Foreign Agricultural Service.

USDA, 2018. This report contains assessments of commodity and trade issues made by usda staff and not necessarily statements of official U.S. Government Policy: USDA-Foreign Agricultural Service.

Restrepo, R. J. & Pinheiro, S., 2011. Cromatografía. Imágenes de vida y destrucción del suelo. Primera ed. Cali, Colombia: FERIVA. Pp. 11-97.

Rodríguez, N. F., 2018. Curso-Taller para la formación de programas de fertilización, Puebla, Puebla.

Samuelson, P. A., y W. D. Nordhaus. 2009. Economía, 19ª Edición, McGraw-Hill, Madrid, España.

Swenson, A. y Haugen, R. (2012). Projected crop budgets. North West, North Dakota. Disponible en http://www.ag.ndsu.edu/ pubs/agecon/ecguides/nw2013.pdf.

Tapia, V. L., Larios, G. A., Hernández Pérez, A., & Guillén, A. H. (2014). Nutrición orgánica del aguacate cv. "Hass" y efecto nutrimental y agronómico. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 5(3), pp. 463-472.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Índices laborales como factor de la competitividad del sector pesquero del noroeste de México

Arturo Julián Arroyo Cossio[1], Almara Raquel García Petris[2], Angélica Lidia Sauceda Parra[3].

[1]Profesor de Tiempo Completo, Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: julian.arroyo@uabc.edu.mx
[2]Estudiante de licenciatura en Economía, Facultad de Ciencias Sociales y Políticas, Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: almara.garcia@uabc.edu.mx
[3]Profesora de Tiempo Completo, Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: angelica.sauceda@uabc.edu.mx

Resumen

Este texto expone como México está llamado a convertirse en una potencia mundial en la actividad acuícola, tomando un mayor impulso como alternativa de producción alimentaria y la inversión. Las especies que destacaron a nivel nacional son: tilapia, camarón y ostión. Dentro del sector acuícola se tiene una exportación de camarón, atún y similares, langosta, abulón y almeja. La producción pesquera a nivel nacional se ha convertido en uno de los principales sectores de producción de alimentos de origen animal, siendo Sinaloa, Sonora los que presentan mayor productividad en el noroeste de México. Se buscó analizar la competitividad del sector pesquero del noroeste de México partiendo de la productividad laboral asociado al ramo de la pesca y el cómo fue posible tener un desenvolvimiento potencializando la competitividad del área pesquera. Es por ello que se desarrollaron índices de productividad laboral para la medición de la competitividad en el norte del país a partir de encuestas de empleo y gasto y de anuarios estadísticos del sector acuícola y pesquero de México. Se estudiaron los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora. En donde se arroja que Baja California obtuvo el principal nivel en el 2014, es decir, hay mayor empleabilidad. Mientras que Baja California Sur y Sinaloa tienen niveles de producción similares, con una recesión económica ocurrida en el 2009 fueron los estados en recuperarse más rápidamente. Se concluye con que Sinaloa fue quien presento un mayor índice laboral a lo largo de la serie del tiempo.

Palabras clave: Productividad laboral, competitividad, sector pesquero.

Abstract

This article exposes how Mexico is called to become a world power in aquaculture activity, taking greater momentum as an alternative for food production and investment. The species that stand out on a national level are: tilapia, shrimp and oyster. Within the aquaculture sector there is an export of shrimp, tuna and the like, lobster, abalone and clam. Fishing production at the national level has become one of the main sectors of food production of animal origin, with Sinaloa, Sonora having the highest productivity in northwestern Mexico. The objective was to analyze the competitiveness of the fishing sector in northwestern Mexico, based on the labor productivity associated with the fishing industry and how it was possible to develop the potential of the fishing area's competitiveness. That is why labor

productivity indices were developed to measure competitiveness in the north of the country from employment and expenditure surveys and statistical yearbooks of the aquaculture and fisheries sector in Mexico. The states of Baja California, Baja California Sur, Sinaloa and Sonora were studied. Where it is shown that Baja California acquired the main level in 2014, that is, there is greater employability. While Baja California Sur and Sinaloa have similar levels of production, with an economic recession in 2009 they were the states to recover faster. It is concluded that Sinaloa was the one who presented a higher labor index throughout the time series.

Keywords: Labor productivity, competitiveness, fisheries sector.

Introducción

En México, la pesca es una actividad económica de trascendencia histórica, que ha dado sustento económico, social y cultural a diversas poblaciones asentadas a lo largo y ancho del territorio nacional. Para entender el estado actual de este sector, es necesario indicar que actualmente se encuentra representado por dos modalidades: la pesca ribereña y la pesca de altura o industrializada. Las diferencias entre estas modalidades son notables, debido a que la primera emplea una mayor cantidad de población, es de pequeña escala, posee menor cantidad de infraestructura, insumos, seguridad y regulación, que se reflejada en falta de interés y apoyo financiero en los últimos; por su parte, la segunda modalidad posee mayor desarrollo en la zona noroccidental del país, involucra una menor cantidad de población Como uno de los litorales más grandes del mundo más de 11,000 kilómetros de costas México es uno de los países del mundo con mayor potencial pesquero. En América Latina, México es el país con mayor extensión litoral, 40% más grande que el litoral chileno y cuatro veces el peruano. Sin embargo, México se encuentra por debajo de su potencial productivo pesquero al producir la cuarta parte del volumen que Chile produce por kilómetro de playaMéxico cuenta con condiciones climáticas y territoriales privilegiadas que le permiten tener una gran variedad de peces. Las especies más representativas por la cantidad de ingresos que generan en México son el atún, la mojarra y el camarón. La pesca de atún y camarón se da en casi todos los estados que tienen litoral marítimo. La mojarra se pesca en prácticamente todo el territorio nacional porque se puede cultivar en estuarios (que se forman en la desembocadura de los ríos) y en estanques de agua dulce. Otros productos importantes de la pesca son la sardina, el pulpo, la langosta, el robalo y el guachinango, además de otras cuarenta especies de menor producción. A pesar de nuestro gran potencial pesquero, en México las familias destinan únicamente 2.8% del total de su gasto a la compra de alimentos pesqueros.La población de pescadores de México es más numerosa y productiva en el noroeste, es decir, en las costas de Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit, y es menor en el resto del litoral del océano Pacífico, en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.En el Atlántico, la población es menos numerosa; el mayor número de pescadores se encuentra en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Campeche, y el menor en Tabasco Yucatán y Quintana Roo. El presente documento está constituido por los antecedentes de la pesca en México, la competitividad del sector pesquero, la metodología empleada para esta investigación, por medio de la utilización de fórmulas para la obtención del índice de volumen de la producción, índice de la población económicamente activa, índice de la productividad laboral (horas hombre), productividad laboral.

Con los resultados obtenidos se busca describir como la productividad laboral se puede determinar como un factor para la competitividad del sector, se muestra la hipótesis como un factor, más no un factor determinante.

Antecedentes de la pesca en México

México está llamado a convertirse en una potencia mundial en la actividad acuícola, donde se destaca un crecimiento a tasa media anual de 15 por ciento y una producción histórica, en 2016, de 387 mil 732 toneladas, que representan el 22 por ciento de la actividad pesquera del país (SAGARPA). La tasa media de crecimiento a nivel mundial en acuacultura es de seis por ciento; sin embargo, en México durante los últimos años esta actividad ha tomado un mayor impulso, ofreciéndose como una alternativa de producción alimentaria y campo de interés para la inversión.

De acuerdo con la SAGARPA, a nivel nacional existen alrededor de 56 mil acuicultores que operan nueve mil 230 granjas en las 32 entidades del país, con especies que en gran medida contribuyen a garantizar la soberanía alimentaria, como lo son el camarón, tilapia, ostión, la carpa y trucha, entre otros. Por su parte, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), resaltó que, para mejorar la calidad de vida de las comunidades, se lleva a cabo el proyecto de Acuacultura Rural de pequeña escala en zonas marginadas que opera en 363 municipios y 828 localidades del país.

La mayor cantidad de granjas acuícolas son de tilapia, con cuatro mil 623; trucha, mil 843 y camarón, mil 447 granjas. Las especies que mayormente se cultivan son, en primer lugar, tilapia, 152 mil 974 toneladas; el camarón, con 127,814 toneladas; ostión, 47 mil 887 toneladas; mientras que las demás especies suman 59 mil 67 toneladas.

Entre las entidades con mayor producción acuícola se encuentran Sinaloa, con un peso vivo de 61 mil 763 toneladas; le sigue Sonora, con 55 mil 933 toneladas; en tercer lugar Jalisco, con 36 mil 858 toneladas; cuarto puesto, Veracruz, con 33 mil 910 toneladas, y Chiapas, con 29 mil 158 toneladas, se ubica en el quinto lugar. Dentro del sector acuícola se exportaron en 2016 un total de 189 mil 806 toneladas de productos pesqueros de especies como camarón, atún y similares, langosta, abulón, jaiba, almeja, entre otros, representando un valor en el mercado de mil 13.5 millones de dólares. A nivel nacional la producción pesquera y acuícola alcanza un valor estimado de 35 mil millones de pesos, convirtiéndose en los últimos años en uno de los principales sectores de producción de alimentos de origen animal.

La competitividad en el sector pesquero

La competitividad como un concepto ajeno a la teoría económica, referente a la situación real que presenta un producto en un mercado (internacional) distorsionado, tanto por fallas de éste como por la intervención de los gobiernos. La competitividad, entonces, se refiere al nivel de rentabilidad privada de un producto, a su capacidad de participar exitosamente en el mercado internacional, de acuerdo con los precios de mercado existentes (Contreras, 2000).

Porter (1991) la define como la empresa que logra una ventaja sobre las demás en una industria específica y de esa logra formar mejoras a procesos y productos teniendo en cuenta cuatro factores, 1) la mano de obra, 2) las condiciones de la demanda, 3) la industria y las 4) estrategias, además de los eventos fortuitos y los gobiernos son otros factores a tomar en cuenta.

Algo que se debe considerar es la reducción de costos como estrategia competitiva, es decir la creación de la diferenciación en el mercado a través de los costos de la producción La competitividad de un producto en este mercado depende de: a) sus ventajas comparativas asociadas con factores naturales favorables y menores costos relativos en la producción; b) la estructura y los costos de transporte y comercialización hasta el lugar donde será expendido. Además, su relación competitividad-precio en los mercados externos se ve influida por los movimientos de la tasa de cambio. Su competitividad también se ve afectada por otros factores: la calidad y el grado de diferenciación del producto, la estacionalidad de la producción y el mercado, y las políticas gubernamentales, tanto del país exportador como del importador. Esta mayor competitividad se expresa en el crecimiento de las exportaciones yen un aumento de su participación en dicho mercado (Avendaño, 2005).

En si la competitividad se determina por varios factores, Porter (1991) señala que un elemento fundamental es la productividad y que parte de la explicación de las ventajas comparativas, a su vez de los 4 ejes de las ventajas competitivas como las condiciones de los factores productivos, las condiciones de la demanda, las industrias relacionadas y las estrategias o estructuras de la empresa. Sin embargo, la competitividad va mas allá de los ejes productivos y se busca analizar desde la perspectiva de la teoría económica, la perspectiva institucional y estratégica.

Para poder desarrollar la competitividad regionalmente es necesario tomar en cuenta los factores internos y externos de las regiones que les permita generar condiciones de competitividad y considerar las políticas internas de liberación económica y de libre comercio internacional son necesarias para el desarrollo competitivo de las empresas, y por otro, que los cambios institucionales se enfoque en el desarrollo del capital humano, la innovación y la tecnología, así potencias las ventajas comparativas de las poblaciones en ámbitos regionales (Scott, 2001).

Entonces la competitividad regional se asocia generalmente con los procesos de innovación, ya que son procesos continuos basados en flujos de información y conocimiento interorganizacionales, es decir, redes de aprendizaje que trabajan a nivel regional. La competitividad regional se basa en factores muy diferentes, como el desarrollo industrial y tecnológico, el grado de infraestructura, desarrollo y facilidad de acceso al clúster de empresas y oportunidades de aprendizaje (Arroyo y Berumen, 2003).

La perspectiva estratégica centra su atención en las estrategias que siguen las empresas para obtener la ventaja competitiva en determinados sectores industriales. Esto es, las ventajas competitivas nuevamente determinan la competitividad de la empresa: sin embargo, aun cuando este enfoque comparte muchos elementos de los análisis microeconómicos de la competitividad de la competitividad de la empresa, se destaca de este por la ventaja comparativa (Arroyo y Berumen 2004)

La competitividad para el sector pesquero debe venir dada desde aspectos de productividad, es decir, no es sencillamente un fenómeno económico ni un fenómeno impulsado por el mercado. La eficiencia pasiva no es la experiencia de algunos sectores, que ha tenido un buen desempeño en la economía. Leyes, costumbres, lenguaje, hábitos en los negocios y otras peculiaridades nacionales desempeñan un papel importante en la determinación de la competitividad y del Comercio.

Es necesario tener una perspectiva amplia y globalizadora de la sociedad (C. Bradford, 1991). Existen diversos estudios de competitividad en el sector pequero, sin embargo, se enfoca a productos específicos y no en si a la totalidad de la productividad nacional, es decir, Quiroz, Barra, Merino & Lobo (2017) muestra el caso de la competitividad del atún mexicano países van perdiendo participación en el mercado internacional de productos pesqueros seleccionados, en este caso el atún; dando paso a otras economías emergentes en la disputa de los mercados internacionales. Se ilustra el caso del mercado japonés como destino y la participación de sus principales proveedores de túnidos, contrastando el desempeño competitivo entre México y sus competidores: Estados Unidos, Canadá y España

Vivanco, Martínez-Cordero & Taddei, (2009) Desarrollan el análisis a de competitividad de cuatro sistemas–productos estatales de tilapia en México, donde se analizaron treinta integrantes Sistema Producto y, de acuerdo con relevancia en el análisis discriminante, se encontró que se agrupan en tres conglomerados (clúster). El estado más competitivo es Sonora, seguido por los de Tabasco, Colima y Yucatán, las características internas de las organizaciones y, a partir de los resultados, se emiten recomendaciones orientadas a incidir en la mejora de su competitividad.
La competitividad aparece como una mezcla de: i) una visión del mundo contemporáneo, sumergido en valores sociales, que acepta diversas combinaciones de organización y mercado; ii) conceptos de distintas vertientes teóricas que, al reunirse, sobrepasan el alcance de otros conceptos utilizados en teorías como la del comercio internacional; iii) vida práctica, donde se lucha ferozmente por mercados y donde no hay regulaciones internacionales tan civilizadas que permitan a los agentes experimentar los valores sociales propuestos por el modelo (G. Müller, 1995).

Actualmente, es claro que la competitividad de una persona se vincula con el conocimiento que posea, es por ello que la capacitación del personal en las empresas ha cobrado singular relevancia, pues factores como el desarrollo tecnológico, la especialización del conocimiento y la proliferación de empresas que laboren en el mismo ramo, cuyo principal distintivo suele ser la competitividad de sus empleados, demandan personal más competente.
Cabe resaltar que la productividad laboral debe ser formulada como condición que garantice su permanencia competitiva en el mercado internacional, a fin de que los trabajadores cuenten con los elementos suficientes para ser ese factor indispensable que logre, por su propio esfuerzo, impulsar mejores niveles de producción.

En este estudio buscamos analizar la competitividad del sector pesquero del noroeste de México a partir de la productividad laboral del ramo pesca y como es posible desenvolver y potencializar la competitividad de área pesquera. La competitividad del sector pesquero ha venido a la baja en los últimos 15 años, sin embargo, en la parte norte del país este comportamiento no es similar al resto, sobre todo en Baja California y Sinaloa donde la productividad se ha mantenido.
Se desarrolla índices de productividad laboral para medir así la competitividad en el norte del país, el análisis se desarrolla a partir de las encuestas de empleo y gasto y de los anuarios estadísticos del sector acuícola y pesquero de México.

Metodología
Para conocer la competitividad laboral se determinan los índices de productividad y así determinar los niveles productivos en los que se encuentra el sector pesquero y acuícola de México. Se utilizaron Datos del ENOE 1998, 2004, 2009 y 2014, a su vez se utilizó los anuarios estadísticos de acuacultura y pesca de dichos años para proceder se obtuvieron las horas trabajadas, los precios de los productos, el personal ocupado, que en estos casos del sector pesquero y acuícola es especializado ya que cuenta con conocimientos específicos adquiridos o heredados que le permiten al trabajador especializarse, entre otros factores, tales como los volúmenes de producción. Se analizaron los siguientes indices.

Índice de volumen de la producción

El Índice del volumen de la producción se obtiene mediante la división del valor de la producción a precios constantes de un período determinado entre dicho valor del año base, resultado que se multiplica por cien. El índice del año base es, por definición, igual a 100.
IQPcn = (VPKcn ÷ VPc0) * 100
Donde:
IQPcn Índice de volumen de la producción de la clase c en el período n
VPKcn Valor de la producción a precios constantes de la clase c en el período n (cifras de la EIM)
VPc0 Valor de la producción de la clase c en el año base 1993 (cifras de la EIM, iguales a precios corrientes que a precios constantes)

Al disponer de un índice para una clase, es posible apreciar la tendencia de la producción agregada para el conjunto de la misma durante un período determinado, independientemente del comportamiento particular de las distintas líneas de producción. Esta agregación está determinada por la estructura productiva del año base.

Índice de personal ocupado

El personal ocupado es la suma de las personas que trabajaron en el establecimiento o fuera de él, bajo su dirección y control, tanto obreros como empleados, de planta y eventuales, sean o no sindicalizados. Excluye a los propietarios, empleadores y socios activos que no perciben

sueldo, familiares y otros no asalariados, a los contratistas y subcontratistas.

Las cifras de personal ocupado se conocen a nivel de clase. Su variación se aprecia con referencia al año base, mediante la siguiente fórmula:

IPOcn = (POcn ÷ POc0) * 100
Donde:
IPOcn Índice de personal ocupado en el período n
POcn Personal ocupado en la clase c en el período n (cifras de la EIM)
POc0 Promedio mensual de ocupados en la clase c en el año base 1993 (cifras de la EIM).

Índice de productividad laboral (horas hombre)

El índice de productividad laboral se define como el cociente del Índice de volumen de la producción en un período determinado y el índice de las horas hombre trabajadas en la producción de dichos bienes o servicios en el mismo período.
IQPHHcn = (IQPcn ÷ IHHcn)*100
Donde:
IQPHHcn Índice de producción por hora hombre en la clase c en el período n
IQPcn Índice de volumen de la producción de la clase c en el período n
IHHcn Índice de horas hombre trabajadas en la clase c en el período n

Índice de productividad laboral (personal ocupado)

El índice de productividad se define como el cociente del Índice de volumen de la producción en un período determinado y el índice del personal ocupado en el mismo período.
El índice de productividad resulta de la siguiente fórmula: IQPPOcn = (IQPcn ÷ IPOcn) * 100
Donde:
IQPPOcn Índice de producción por persona ocupada en la clase c en el período n
IQPcn Índice de volumen en la clase c en el período n IPOcn Índice de personal ocupado de la clase c en el período n.

Una vez seleccionados los índices de productividad para medir la competitividad del sector acuícola y pesquero en México se procede a revisar los resultados de la metodología aplicada para determinar los niveles de competitividad del sector.

Resultados y Discusión

Para determinar el grado de competitividad por medio de la productividad laboral se determina el índice de personal ocupado como se observa en la tabla 1, donde se muestran diferentes grados de personal ocupado en los de los diferentes periodos analizados. El principal estado de la región noroeste con el principal nivel de personal ocupado es Baja California con un promedio de 11.6 por todo el periodo, siendo el 2014 donde se presenta una de las mayores tasas de empleabilidad.

Tabla 1 Índice de personal ocupado

Estado / Año	1998	2004	2009	2014
Baja California	**20.1**	**0.41**	**3.2**	**23.11**
Baja California Sur	**21.3**	**0.29**	**19.3**	**19.9**
Sinaloa	**7.9**	**0.120**	**13.6**	**1.9**
Sonora	**11.9**	**0.062**	**13.9**	**13.6**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a Baja California Sur se presenta como el segundo lugar en índices de empleabilidad durante el periodo teniendo índices de 21.3 en 1998 determinando un significativo porcentaje de la población empleándose en este sector. Seguido de Baja California Sur se encuentra Sonora donde en 2009 presenta su mayor índice de ocupación en este sector con el 13.9.

En cuanto los volúmenes de producción Sonora presenta el primer lugar durante todo el periodo siendo el 2004 el que presenta mayor nivel de producción como se observa en la tabla 2, que de los 207 Kilómetros (Km) de litoral producen alrededor de 500, 000 ton en ese año obteniendo el primer lugar nacional.

Tabla 2. índice de volumen de la producción

Estado / Año	1998	2004	2009	2014
Baja California	**0.0130**	**16.772**	**12.790**	**11.804**
Baja California Sur	**0.0069**	**7.769**	**8.783**	**5.463**
Sinaloa	**0.0189**	**8.549**	**10.219**	**8.781**
Sonora	**15.2876**	**20.026**	**17.904**	**9.728**

Fuente: Elaboración propia

En el segundo lugar de índices de volumen de producción de la región noroeste del norte de México donde al igual que Sonora el mejor año en volumen de producción para Baja California es 2004, sin embargo, para el 2014 supera al estado vecino. Baja California sur y Sinaloa presentan un comportamiento similar a lo largo del periodo, en general la región noroeste presenta niveles de producción moderados, pero con oscilaciones promedio similares.

La productividad laboral como una medida de eficiencia de una persona, o de la infraestructura, y se puede describir como factor de competitividad donde en el sector pesquero del noroeste, ya que al tener un nivel de personas laborando en el sector desarrolla niveles de competitividad y fortalecen el sector como se puede observar en a tabla 3, donde se muestra como Baja California es el estado que maneja mayor productividad por personas trabajando en la sección de pesca y acuícola.

Tabla 3. Índice de productividad laboral (hombres)

Estado / Año	1998	2004	2009	2014
Baja California	**18.58**	**16.92**	**0.015**	**2.18**
Baja California Sur	**6.20**	**26.32**	**0.007**	**6.60**
Sinaloa	**1.64**	**37.21**	**0.001**	**25.54**
Sonora	**3.79**	**18.97**	**0.005**	**11.11**

Fuente: Elaboración propia

Para entender un poco mas la productividad laboral del sector agrícola en el año 2009 se viene de una recesión económica y la región noroeste padeció de esta crisis, sin embargo el estado que se recupera mas rápidamente dentro del periodo analizado es Sonora y Sinaloa que presenta

niveles de 11.11 y 25.5 en 2014, Sinaloa es el que presenta la productividad laboral (hombres) con 37.2, lo que determina a este ultimo estado como el estado que presenta el mayor índice laboral a lo largo de la serie de tiempo.

La finalidad del Índice de Productividad Laboral (IPL) es proporcionar información que permita conocer y evaluar la eficiencia del aporte del factor trabajo al proceso productivo; planear y tomar las decisiones para lograr un uso más eficiente del capital humano y generar las condiciones necesarias para ser mas competitivo. En la tabla 4 se presentan los IPL por personal ocupado, se observa que Sinaloa, al igual que la tabla anterior, se muestra con el mayor grado de personal ocupado.

Tabla 4. Índice de productividad laboral (personal ocupado)

Estado / Año	1998	2004	2009	2014
Baja California	**2.98**	**4.65**	**2.94**	**4.11**
Baja California Sur	**7.00**	**4.36**	**6.59**	**3.91**
Sinaloa	**18.97**	**14.64**	**7.73**	**7.37**
Sonora	**8.18**	**3.62**	**1.49**	**3.10**

Fuente: Elaboración propia

El personal ocupado que se presenta a lo largo del periodo de Baja California cuenta con un promedio de 3.6 presentando el mejor año el 2004 manejando un grado de personal ocupado de 4.65, el caso de Baja California sur inicia el periodo de análisis con niveles de 7.00 y termina perdiendo nivel de personal ocupado (3.9). Sinaloa es el estado con mayores niveles de IPL a lo largo del tiempo analizado.

En general el sector pesquero y acuícola de la región noroeste de presenta niveles de productividad significativos, solo el año de 2009 la mayoría de los índices presentan bajos niveles se puede suponer por la crisis de un

Conclusiones

En las zonas costeras de la región noroeste de México, aunque hay importantes actividades de pesca industrial, la mayor parte de los pescadores trabajan en el sector l en pequeña escala. La productividad laboral del sector pesquero es significativa y me mantiene a lo largo del periodo analizado, sin embargo el año 2009 los IPL (hombres y personal ocupado) cayeron significativamente, al tener personal ocupado y especializado y al corres ciertos riesgos, factible determinar que el personal ocupado puede ser factor de la competitividad del sector pesquero y acuícola del norte del país.

Otro factor importante para la determinación de la competitividad es el volumen de producción, donde a lo largo de la serie analizada no se presentan grandes cambios sin embargo hay una caída en la producción en 2014 que afecta al sector directamente, Baja California y Sinaloa son los estados que presentan mayor productividad pero la diferencia entre estos es el personal ocupado.

Sinaloa es el estado que presenta mayor IPL y mayor volumen de producción lo que permite determinar que estos dos factores afectan directamente a la competitividad de este estado. La región noroeste de México presenta altos índices de producción y de personal ocupado, lo cual es viable precisar estos dos últimos como factores determinantes de la competitividad del sector acuícola y pesquero en el norte del país.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Baja California por el apoyo y las facilidades brindadas

Referencias

Avendaño Ruiz, B., & Schwentesius Rindermann, R. (2005). Factores de competitividad en la producción y exportación de hortalizas: el caso del valle de Mexicalli, B.C., México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía,36 (140), 165-192.

Ayala, A., & Carrera, B. (2014). La Horticultura En México: Una Primer Aproximación Al Estudio De Su Competitividad. Revista de Investigación En Ciencias de La Tierra, VII(12), 271–293.

Ayvar Campos, F. J., & González Sosa, J. (2017). Competitividad revelada del sector agrícola mexicano: El caso de la fresa. Red Internacional de Investigadores En Competitividad, 4(1), 2100–2119. Retrieved from http://riico.net/index.php/riico/issue/view/14

Bustamante Lara, T. I., Carrera Chávez, B., & Schwentesius Rindermann, R. (2017). Sostenibilidad de pequeños productores en Tlaxcala, Puebla y Oaxaca, México. (pp. 1–37). pp. 1–37. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Bustamante Lara, T., Vargas Canales, J., Carrera Chávez, B., & Rodríguez Haros, B. (2019). Especialización como factor de competitividad en la producción de espárragos de México. Custos e @gronegócio on Line, 15(1), 206–228. Retrieved from http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v15/OK 9 especializacion.pdf.

Cerda U., A., Alvarado, M., García, L., & Aguirre G., M. (2008). Determinantes de la competitividad de las exportaciones de vino chileno. Panorama Socioeconómico, (37), 172–181.

Contreras, J. Ma., (2000). "La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo", reporte de investigación 46, CIESTAAM-UACH, 2000.

Crecente, R. 2002. Ordenación del espacio rural como instrumento de la multifuncionalidad. Jornada Autonómica de Galicia, España, http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/galicia/ponencias/pdf/crecente.pdf

Encalada Caro, M., Morales Leyva, C., & Santana Ríos, J. (n.d.). Competitividad Mundial De La Producción De Chile Verde De México Global Competitiveness of Producción of México Green Chili. XXXI, 95–128.

FAO-FAOSTAT (2011) Food and Agriculture Organization of the United Nations**.** Trade. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>, (ref. 10-12 febrero 2011).

Porter, M. (1991) La ventaja competitiva de las naciones, Buenos Aires, Vergara

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA),

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2009. Indicadores básicos del sector agroalimentario y pesquero. http://www.campomexicano.gob.mx/portal-siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010. Nota Informativa. http://www.campomexicano.gob.mx/portal-siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/BalanzaComercial/balanzaAN.pdf

Secretaria de Agricultura y Desarrollo rural, (SADER), & Servicio de Información

Agropecuaria y Pesquera, (SIAP). (2019). Boletín mensual de producción Aguacate. Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/447218/Bolet_n_mensual_de_la_producci_n_de_aguacate_febrero_2019.pdf

SIAP. (2018a). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 1, 1–222. https://doi.org/10.1111/resp.12002

SIAP. (2018b). Atlas agroalimentario 2017.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP-SAGARPA). 2009. Datos del Banco de México. http://www.campomexicano.gob.mx/portal-siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadores basicos2009.pdf.

Taylor, J. B. 1997. A core of practical macroeconomics. American economic review, papers and proceedings. 233-235 pp.

Torres, V. H. (2009). La competitividad del aguacate mexicano en el mercado estadounidense. Revista de Geografía Agrícola, (43), 61–79.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Análisis de la producción de cebada y perspectivas del mercado en Hidalgo, México.

Alma Velia Ayala Garay[1],Arely del Rocio Ireta Paredes[1], J. Reyes Altamirano Cárdenas[2], Francisco Pérez Soto[3].

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Valle de México. Carretera los Reyes-Texcoco, km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, C. P. 56250 §Autor para correspondencia: ayala.alma@inifap.gob.mx arely8710@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma Chapingo (UACh). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230 jreyesa@ciestaam.edu.mx
[3] Universidad Autónoma Chapingo (UACh). División de Ciencias Económico Administrativas. Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230 perezsotofco@gmail.com

Resumen

Esta investigación se llevó a cabo con el fin de analizar la rentabilidad de cebada grano en la región de Apan, Hidalgo, así como las tendencias de la producción en un entorno de cambios en la estructura de mercado en México. De septiembre a noviembre de 2017, se aplicó una encuesta de carácter económico y social a 120 productores. La rentabilidad estimada fue comparada con el promedio de Las Grandes Llanuras del Norte de Estados Unidos. Se encontró que 90 % de los productores cuentan con estudios de primaria inconclusa lo que influye de forma negativa en la adopción de tecnologías, las unidades de producción en promedio son de cuatro hectáreas. El rendimiento promedio de cebada en la región fue de 3.8 t ha^{-1}. Se obtuvo una utilidad de 154 dólares en Apan, Hidalgo, mientras que en EE UU hay una pérdida de 21.9 dólares, sin embargo, con el subsidio recibido la utilidad es positiva (285.8). Referente a la comercialización, con la desaparición de Impulsora Agrícola S.A. de C.V., acopiadores ocuparon su lugar, aunque las malteras siguen manejando los contratos de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y grano.

Palabras clave: Rentabilidad, caracterización de productores, mercado, malta, IASA.

Abstract

This research was carried out in order to analyze the profitability of barley grain in the region of Apan, Hidalgo, as well as production trends in an environment of changes in the market structure in Mexico. From September to November 2017, an economic and social survey was applied to 120 producers. The estimated profitability was compared with the average for the United States. It was found that 90 % of the producers have unfinished primary studies which negatively affects the

adoption of technologies, the production units on average are four hectares. The average yield of barley was 3.8 t ha^{-1}. A profit of 154 dollar was obtained in Apan, Hidalgo, while in the US there is a loss of 21.9 dollars, however, with the subsidy received, the utility is positive (285.8). Regarding commercialization, with the disappearance of Impulsora Agricola S.A. de C.V., identified for the use of this cereal and glimpse the improvement of marketing mechanisms such as the seed supply contract and purchase sale of seed reproduction and grain directly with the malting industry of the region.

Keywords: Profitability, characterization of producers, market, malt, IASA.

Introducción

La cebada (Hordeum vulgare L.) es considerada el cereal más antiguo que el hombre haya cultivado, su origen ha sido ubicado en la región del oriente medio, entre Turquía, Irán, Irak y el Líbano, fue principalmente utilizada para el suministro de alimentos humanos en el siglo pasado, actualmente se cultiva como alimento para animales, productos de malta y alimento humano (FAO, 2004). SAGARPA (2017) menciona que este grano se usa como ingrediente en algunos guisos, como alimento pecuario, pero su uso principal es industrial, ya que la malta obtenida es materia prima para la producción de cerveza, whisky y jarabes.

La producción mundial de cebada grano para 2014 fue liderada por Rusia (14 %), Francia (8 %), Alemania (7.9 %), Australia (6.3 %), Ucrania (6.2 %) y Canadá y España con 4.9 y 4.8 % respectivamente, lo que en su conjunto representó 76, 058, 200 toneladas (FAO, 2017). Los rendimientos más altos de cebada grano en el mundo en 2014 fueron de 9.2 y 8.0 t ha^{-1} para Bélgica e Irlanda respectivamente, seguidos de Arabia Saudita y Emiratos Árabes, ambos con 7.9 t ha^{-1}, mientras que para México el rendimiento fue 2.7 t ha^{-1} (FAO, 2017).

En el comercio internacional, para el 2013 Francia exportó el 20.8 % del total mundial, seguido de Australia con 16.5 % y Argentina con 10.8 % (FAO, 2017). Los principales países importadores fueron Arabia Saudita con 10, 546, 312 t (32 %), seguido de China (7.3 %), Bélgica (5.6 %), Países bajos (5.4 %). México por sus importaciones, ocupó el lugar 41 con 66,927 t (0.2 %) (FAO, 2017), con una tasa media anual de crecimiento 70.18 % del 2012 a 2016, y con el 98 % la de las importaciones de cebada proveniente de Estados Unidos (SIAVI-SE, 2017).

La producción de este cereal en México se ha incrementado en los últimos años, actualmente ocupa el quinto lugar en la producción de granos, después del maíz, sorgo, trigo y frijol. Durante el año 2016 se cosecharon 987,349 t producida en una superficie de 329,745 ha. Los principales estados productores fueron Guanajuato (37 %), Hidalgo (27 %), Tlaxcala (8 %), Puebla (7 %) y Estado de México (6 %) (SIAP, 2017). El cultivo genera un valor de 1,137 millones de pesos ocupando a más de 20 mil productores en una superficie sembrada de 100 mil hectáreas.

Dentro del Programa de Desarrollo del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) 2018-2030, se considera a la cebada como parte de una cadena económica importante a nivel mundial. La cebada ha sido un cultivo tradicional el cual pocas veces fue considerado para consumo humano, teniendo su auge durante el desarrollo de la segunda guerra mundial, cuando las cerveceras se vieron imposibilitadas para importar el grano, siendo la cebada una alternativa para la elaboración de malta (Gómez et al., 2009).

En 1958 los tres consorcios cerveceros en México: la Cervecería Cuauhtémoc, la Cervecería Moctezuma y la Cervecería Modelo, crearon la empresa Impulsora Agrícola S. A. de C. V. (IASA) con el objetivo de promover la producción de cebada maltera en el país, reducir las importaciones y organizar el mercado para abastecer a las fábricas malteras. Para evitar la competencia entre ellas en la compra directa de la cosecha, acordaron que IASA distribuiría la cosecha de temporal entre las diversas fábricas malteras en proporción al volumen de venta de cada cervecería. Con respecto a la cebada de riego, cada fábrica solicitaba la cantidad que deseaba al programar la siembra. Sobre el precio, cada año el Consejo Directivo de IASA, que representaba a las cervecerías, establecía el precio que pagarían por la cebada y de común acuerdo con las autoridades gubernamentales (Medellín, 1980). IASA trabajó un esquema de agricultura por contrato en el que se establecía venderles la semilla a los agricultores, a cambio de comprarles su cosecha, por tanto, sí un agricultor no adquiría la semilla, IASA no le compraba el grano de cebada maltera (COFECE, 2017). La existencia de IASA era una barrera a la competencia en la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza. En 2017 IASA desapareció y se da la venta de las dos principales compañías cerveceras mexicanas a inversionistas extranjeros, Grupo Modelo (Grupo ABI) y Heineken México (Grupo HNK).

Esta investigación se llevó con la finalidad de tener una perspectiva de la situación actual de la producción de cebada en el altiplano central, ante un entorno de cambios en la estructura de mercado de cebada en México; así como analizar la rentabilidad de cebada grano en la región de Apan, Hidalgo y las tendencias de la producción del estado de Hidalgo, que es el primero en superficie sembrada a nivel nacional con el 30 % del total y el segundo en producción con el 27 %.

Materiales y métodos

El presente estudio se integra al analizar la dinámica de producción y comercio nacional de la cebada grano y la malta en México. Con información de SIAVI-SE se analizan las importaciones y exportaciones de cebada grano y de la malta, así como el comportamiento que ha tenido la producción y la superficie cosechada en México, se hizo un cálculo de la tasa media anual de crecimiento (TMAC) y se hizo un análisis del precio medio rural en términos reales, utilizando el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) (Índice base junio 2012=100).

También se analizan las características generales de los productores de cebada grano en Apan, Hidalgo, México. Para esto se llevó a cabo un estudio en la región cebadera de Apan, Hidalgo, México, reconocida como productora de cebada grano en el altiplano central con 17,915 hectáreas con un volumen de producción de 57,328 toneladas y un valor de 257.9 millones de pesos (SIAP,

2017). Para obtener la información de los productores de cebada, se diseñó una encuesta dirigida con variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social (Rojas, 2002). Los datos obtenidos consideraron los siguientes aspectos: características generales del productor: género, edad, número de dependientes económicos y años estudiados además superficie cultivada, temporada, tenencia de la tierra, destino de la producción, entre otras. Para la selección de la localidad y productores entrevistados se tomó en cuenta su tradición en la producción de cebada, además en función del carácter exploratorio del estudio se escogió a los productores representativos y sugeridos por el comisariado ejidal de cada localidad. Las entrevistas aplicadas fueron 120 durante septiembre a noviembre de 2017. Para el procesamiento de la información se generó una base de datos en Excel y a través de tablas dinámicas se realizó un análisis de datos descriptivo. En cada variable se clasificó y caracterizó a los productores de cebada.

Para el cálculo de la rentabilidad de cebada grano en Apan, Hidalgo, México, se hizo una estimación para el ciclo primavera-verano del 2016. Los costos fueron divididos en dos partes, en los costos directos se incluyeron los de la semilla, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra y el costo de oportunidad de la inversión. En los indirectos se incluyó el anualizado del mantenimiento de la inversión en capital en maquinaria, renta de la tierra y gastos generales, que incluye traslados y acarreo y el de oportunidad del dinero (Swenson y Haugen, 2012). Para el cálculo del ingreso total por hectárea se utilizó el precio medio rural y el rendimiento medio por hectárea proporcionado por los productores. Se hizo una estimación del cálculo de la rentabilidad correspondiente al ciclo primavera-verano 2016 en el cultivo de cebada, se emplearon los precios comerciales pagados en las zonas de producción, tanto de los insumos como de las actividades de producción. Para determinar la rentabilidad se utilizaron las expresiones algebraicas siguientes, basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009, Ayala-Garay et al., 2013): $CT = P_xX$. Donde, CT=Costo total de la producción, Px =Precio del insumo o actividad X y, X=Actividad o insumo. El ingreso total por hectárea se obtiene de multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es: $IT = P_yY$. Donde IT=Ingreso total ($\$ ha^{-1}$), P_y=Precio de mercado del cultivo Y ($\$ t^{-1}$), Y=Rendimiento del cultivo ($t ha^{-1}$). La utilidad finalmente es igual a: $Utilidad = IT - CT$.

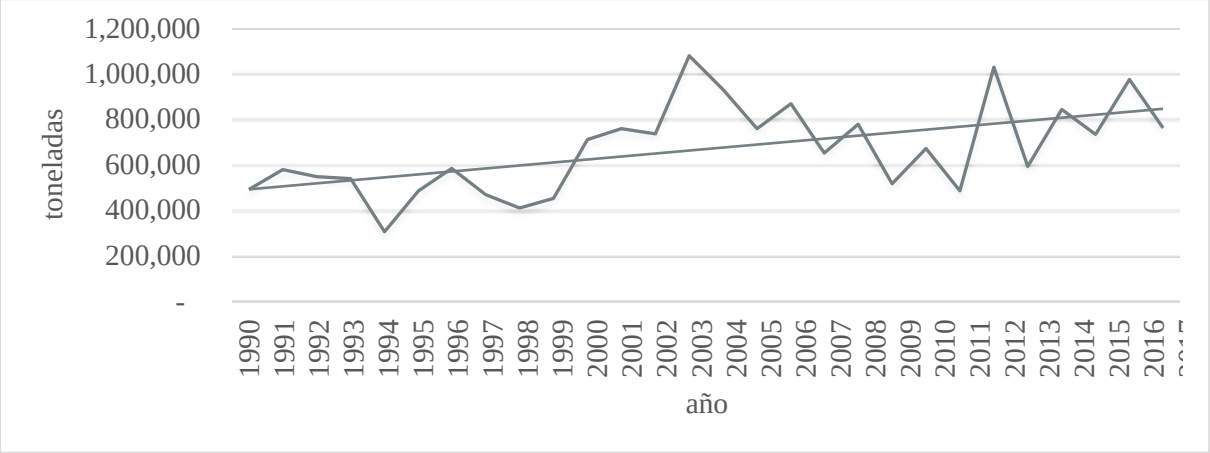
Además de lo anterior, se compararon los costos de producción de la región cebadera de Apan, Hidalgo con los de las Grandes llanuras del Norte de Estados Unidos, cuya fuente fue USDA-ERS, 2017.

Resultados y discusión

Dinámica de producción y comercio nacional de la cebada grano y la malta en México.

En México, durante 1990-2017 la producción de cebada grano, ha mostrado una tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 1.64 % (figura 1), marcada por altibajos en la producción para el periodo de análisis, no obstante la tendencia ha sido creciente.

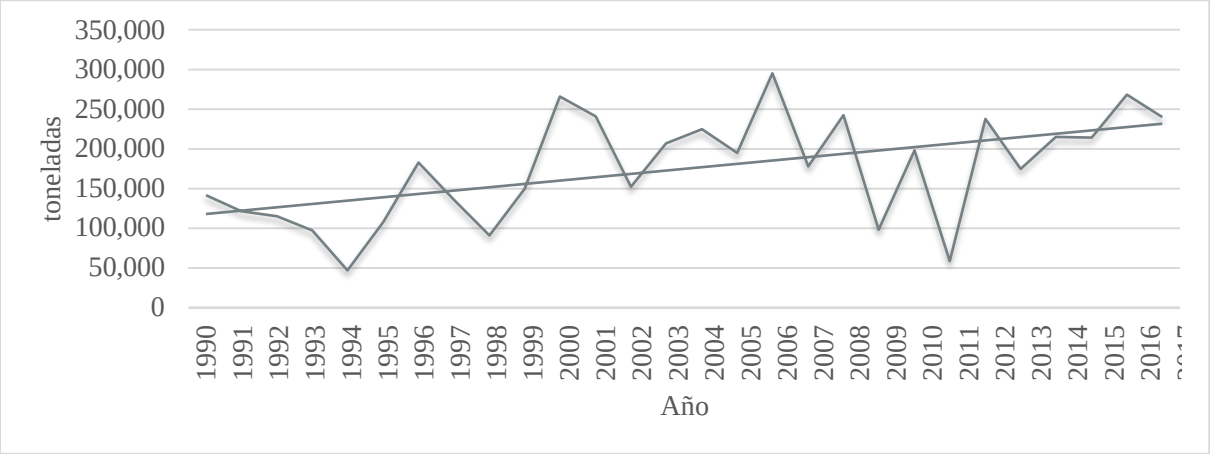
Figura 1. Producción nacional de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2018.

En el estado de Hidalgo, la producción de cebada grano, ha tenido una tendencia creciente con TMAC de 60.3 % (figura 2), pasando de 142 mil t en 1990 a una producción de 240 mil t. Aunque se muestra un declive durante 2008-2013, atribuible a que sus rendimientos promedios son inferiores a la media nacional y a que el 99.5 % del cultivo de cebada se realiza bajo condiciones de temporal (Ayala et al., 2010). El rendimiento promedio de 1990-2017 ha sido de 1.8 t ha^{-1}, no obstante, de 2012 a 2017 se han cosechado en promedio 2.2 t ha^{-1} (SIAP, 2019) mostrando un cambio en los rendimientos de 22 % (lo que representa 400 kg más en promedio por ha cosechada)

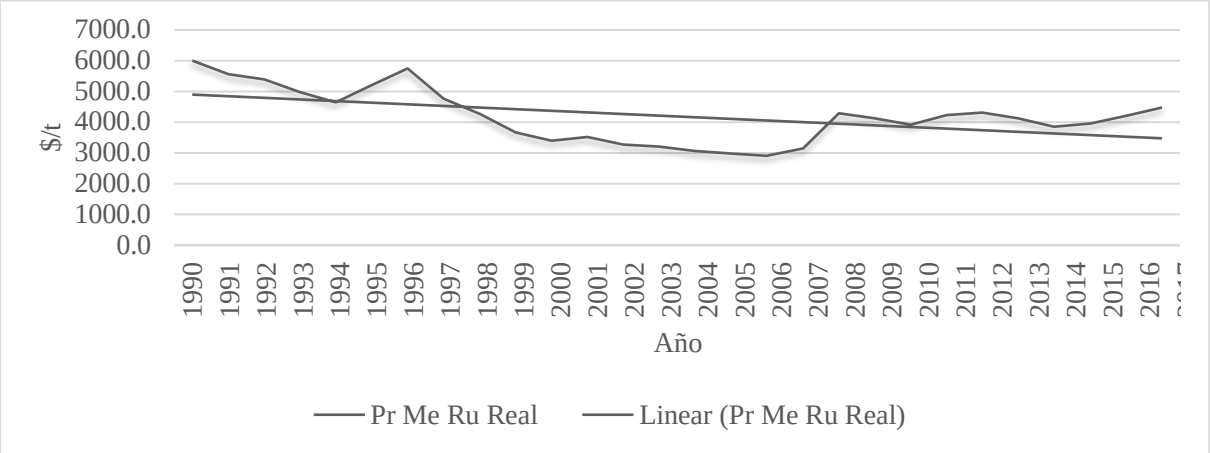
Figura 2. Producción de cebada grano en el estado de Hidalgo (t)



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2019.

De 1990-2017, el precio medio rural real nacional presentó una TMAC de -1.07 % (figura 3), aunque mostrando recuperación a partir del año 2008, con un precio medio rural real promedio pagado al productor de $4,149.00 por tonelada de cebada grano en el país. Sin embargo, es notable la caída del precio medio rural real para el periodo de análisis y su tendencia negativa.

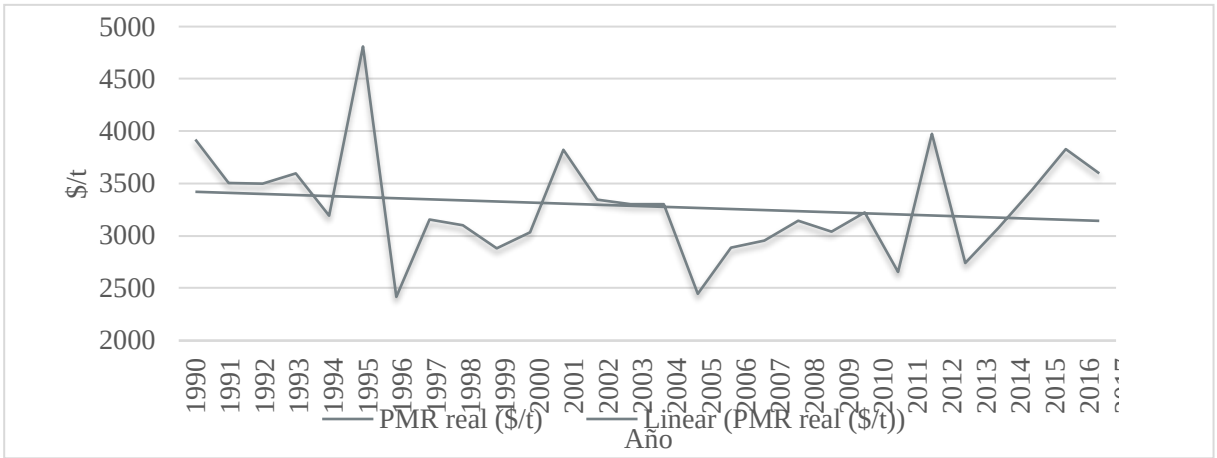
Figura 3. Precio medio rural de cebada grano en México ($/t). Índice base junio 2012=100



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP y BANXICO e INEGI, 2017. Precio Medio Rural (Pr Me Ru).

El comportamiento del precio medio rural real de la cebada grano para el estado de Hidalgo durante el periodo 1990-2017 (figura 4), muestra una tasa negativa de - 0.32 %, se observa un precio medio rural real que oscila en la banda de $3,500.00-$4,000.00 por tonelada de cebada grano pagada al productor hidalguense.

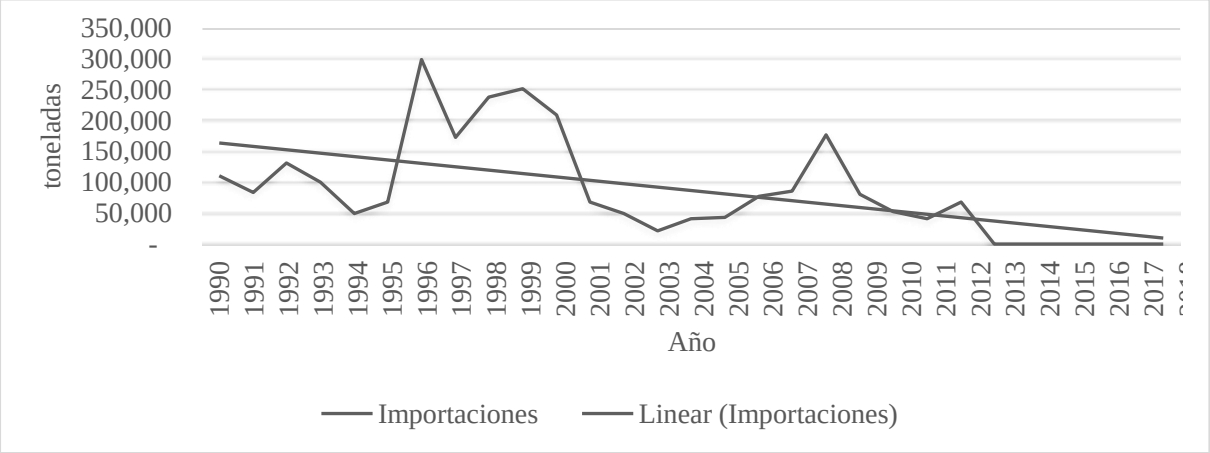
Figura 4. Precio medio rural real de la cebada grano en el estado de Hidalgo ($/t). (Índice base junio 2012=100)



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP y BANXICO e INEGI, 2017. Precio Medio Rural (Pr Me Ru).

Con información de SIAVI-SE y de FAOSTAT, se conoce el comportamiento del comercio exterior de la cebada grano en México. Para el periodo de referencia 1990 a 2017, en el caso de las importaciones de cebada grano, muestran una tendencia decreciente, aunque con un repunte comprendido entre los años 1996 y 2000 con un promedio de 234,749 toneladas importadas (figura 5)

Figura 5. Importaciones de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017

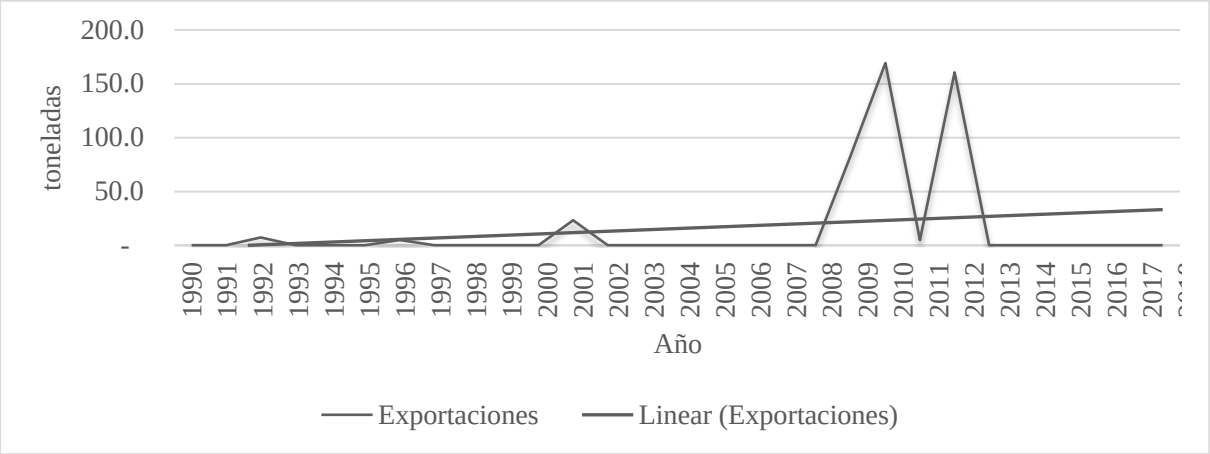


Fuente: Elaboración propia con información de SIAVI-SE y FAOSTAT.

De acuerdo a información de SIAVI-SE y FAOSTAST, en el caso de las exportaciones de cebada grano durante 1990 a 2017 (figura 6), éstas son en su mayoría de cero toneladas y solo para los años 2010 y 2012 se registraron exportaciones de 169.2 y 160.8 toneladas respectivamente.

Sin embargo, aunque para el periodo 1990-2017 la producción nacional de cebada ha mostrado una tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 1.64 %, y que las importaciones de cebada grano han disminuido, sucede lo contrario con la importación de malta, su TMAC fue 12.5 % (figura 7).

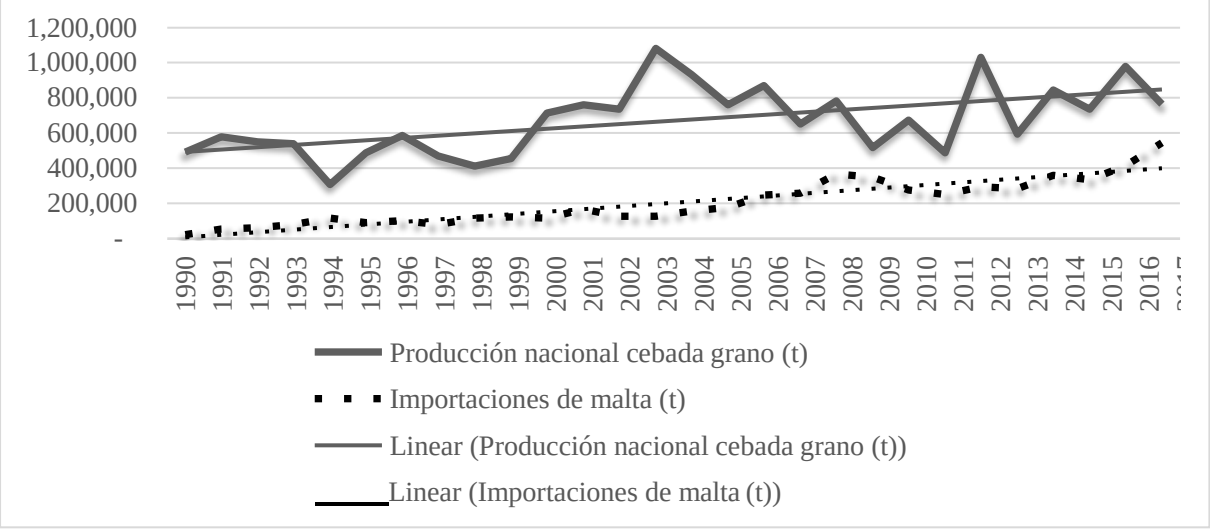
Figura 6. Exportaciones de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAVI-SE y FAOSTAT.

Comercio de cebada-malta

Figura 7. Importaciones de malta (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP-SAGARPA y SIAVI-SE (2019).

La empresa IASA conocida como Impulsora Agrícola S.A. de C.V., que planificaba la producción de cebada y repartía el grano cosechado, se desintegró a partir de mayo de 2017. Dejando de representar a los consorcios Grupo Modelo (Grupo ABI) y Heineken México (Grupo HNK), quienes actuaban como monopsonio (Medellín, 1980). Impulsora repartía los cupos con base en la semilla que entregaba a cada productor para su siembra, sin embargo, quien decidía a quien y como comprar eran las malteras. De cualquier forma, los productores no tenían la seguridad total de que su producción sería comprada.

Cuadro 1. Dinámica en México de la producción y comercio de la cebada grano y malta, periodo 1990-2017

Concepto	1990-1992*	1996-1998*	2002-2004*	2008-2010*	2014-2016*
Producción cebada grano (t)	1,622,103	1,467,191	2,749,682	1,972,396	2,558,887
Importaciones cebada grano (t)	327,473	711,738	111,621	310,653	-
Importación malta (t)	137,953	300,979	410,272	994,437	1,112,078
Producción nacional para cubrir importaciones de malta (t)	106,118	231,522	315,594	764,952	855,444
Porcentaje de la producción nacional respectiva	6.5	15.8	11.5	38.8	33.4

Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, SIAVI-SE y FAOSTAT, 2019. *Se utilizan trienios para absorber los impactos de factores bióticos y abióticos durante la producción de cebada grano.

El cuadro 1 muestra el dinamismo de las importaciones, se considera que las importaciones tanto de cebada grano como de malta, podrían ser usadas cómo mecanismo de presión por parte de los consorcios cerveceros para disminuir el precio de cebada grano en México.

Impulsora Agrícola S.A. de C.V. (IASA) y la comercialización de cebada

La Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) publicó el 7 de enero de 2016, el inicio de la investigación: IEBC-001-2016, en el mercado de la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza con el fin de determinar la probable existencia de barreras a la competencia y libre concurrencia que puedan generar efectos anticompetitivos (COFECE, 2016). Durante la etapa de investigación de COFECE, la sociedad IASA de Grupo Modelo y Heineken México, que operaba prácticamente cómo el único proveedor de semilla para la producción de grano de cebada maltera y principal comprador del

grano en el país; se disolvió e inició el proceso de liquidación. Ante la disolución y liquidación de IASA, que ocurrió durante la etapa de investigación, el Pleno resolvió cerrar el expediente, al no contar con elementos suficientes para determinar la inexistencia de condiciones de competencia efectiva. Además, Grupo ABI y Grupo HNK informaron a la COFECE que tanto IASA, como Extractos y Maltas, y Cebadas y Maltas, ambas subsidiarias de ABI, así como Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma de HNK, decidieron hacer pública la información de qué tipo de grano es el que las empresas demandan para la producción de malta (COFECE, 2017).

La desaparición de la empresa "Impulsora Agrícola S.A. de C.V." (IASA), causó incertidumbre entre los productores de cebada a nivel regional y nacional, a pesar de que su producción no era totalmente comprada por IASA, era un comprador seguro. Sin embargo, esta empresa era un monopsonio, es decir existía un solo demandante del mercado, el monopsonista es un precio-decisor, pues el precio es decidido por el comprador. Algo que era cuestionable, es que IASA vendía casi en exclusiva la semilla y compraba el grano a los agricultores, además de que condicionaba la compra de grano a la venta de semilla y controlaba el destino de los excedentes de los agricultores.

Cabe destacar que para producir y comercializar la cebada en la región es necesario transportar, almacenar, beneficiar y comercializar. Respecto a la comercialización, no se han realizado muchos estudios que busquen alternativas de mejora para este rubro, la mayoría se enfoca a la producción del grano, dejando de lado un importante eslabón de la cadena. También se deben generar conocimientos y nuevas tecnologías, como los realizados en el convenio entre la industria cervecera nacional, IASA e INIFAP. Este convenio se inició a mediados de la década 50´s por solicitud de la industria maltera debido a que se tenían problemas de calidad con las variedades existentes; y existía interés de que los productores nacionales produjeran cebada con nuevas variedades adecuadas para las condiciones del país, con alto potencial de rendimiento y calidad. También se incluyeron como objetivos el desarrollo de paquetes tecnológicos para el manejo del cultivo en las diferentes regiones y la transferencia de tecnología (Espinoza et al., 2005).

Entre las zonas productoras, la del altiplano central es la más importante, debido a que contribuye con más del 50 % de la cebada grano, los principales estados productores son Hidalgo y Tlaxcala, los cuales junto con Puebla y el Estado de México. Estos estados cubrían perfectamente la demanda que exigía la industria maltera, quien a través de Impulsora Agrícola S.A. de C.V. realizaba la comercialización del grano de cebada. Ante la desaparición de la empresa IASA y con esto, su retiro de la comercialización de la cebada, lo cual comienza a partir del 15 de mayo del 2017 con la liberación de la variedad conocida como "Doña Josefa", señalando que cualquiera puede producirla y comercializarla sin necesidad de tener autorización (IASA, 2017).

Con esta desaparición, se considera que surge una oportunidad para nuevas formas de comercialización del producto, y en consecuencia, la mejora en el precio por tonelada de cebada maltera en la región. Durante 2018 la comercialización del producto principalmente fue a través del mecanismo de agricultura por contrato establecido con una carta compromiso de producción de cebada maltera con la cervecera de influencia en la región; para la zona de estudio es Grupo Modelo a través de Cebadas y Maltas, S. de R. L. de C. V. Esta carta compromiso, consiste en

recibir la cantidad de semilla necesaria para la superficie sembrada pactada y, en consecuencia, siempre y cuando se sigan las reglas que la ciencia y la técnica recomiendan, entonces se compra la producción estipulada en el contrato denominado de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera. El segundo mecanismo de comercialización es por medio del representante de la organización campesina, quien negocia directamente el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera con las malteras que pertenecen a los consorcios cerveceros del país; en la región de estudio se encuentra Grupo Modelo. El tercer mecanismo es con acopiadores, que compran a productores que no pertenecen a ningún tipo de organización, y la venden a las malteras de los consorcios cerveceros. Sin embargo, con cualquier mecanismo de comercialización de la cebada grano, se castiga el precio por la calidad del grano (peso hectolitrico) y la limpieza. Además, a pesar de que se han dado tres mecanismos de comercialización, dos sin intermediario, se ha establecido un contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera, en el cual, se estipula que el productor debe apegarse a la tecnología de producción recomendada para poder colocar su producción en el consorcio cervecero con el que se haya contratado. Por lo que la cebada grano que entregue el productor estará sujeta a la apreciación que se tenga de como haya aplicado la tecnología de producción, para ser sujeto de compra de su semilla de reproducción o como cebada maltera.

Durante el ciclo agrícola 2018, los productores vendieron su producción a los acopiadores de las cerveceras y algunos en forma directa; sin embargo, los centros de acopio son distantes de las unidades de producción, lo que hace que se incrementen sus costos de comercialización y transacción, ya que son los productores los que absorben este costo.

Características generales de los productores de cebada grano en Apan, Hidalgo, México**.**

Con base en el análisis de los datos obtenidos, se observó que, la edad de los productores encuestados se distribuyó en un rango de entre los 24 y los 74 años, con un nivel de escolaridad del 90% con primaria inconclusa. Según Hernanz et al., (2002), Pérez y Galindo (2003) los niveles de escolaridad bajos influyen negativamente en la adopción de nuevas tecnologías. Respecto al apoyo económico gubernamental el 73 % recibe subsidio, cabe mencionar que a pesar que el gobierno cuenta con 23 programas de apoyo al campo (Álvarez et al., 2006), los productores solo aprovechan el de PROAGRO Productivo (anteriormente PROCAMPO).

Con relación al personal que interviene durante el cultivo de este cereal, los resultados indican que en sus unidades de producción la mano de obra es de tipo familiar representada en un 97 % por hombres, y cuando contratan jornaleros se les paga desde $150 (77 %) hasta $ 200 el jornal.

Los productores de cebada grano del área de estudio, cultivan una extensión promedio de 4 ha, donde también siembran maíz (78 %), trigo (11 %) y avena (11 %), esta diversificación les ayuda en su economía durante el año agrícola. El rendimiento promedio de grano que se obtuvo en la región cebadera de Apan, Hidalgo fue de 3.8 t ha^{-1} y la variedad de cebada sembrada que predominó

fue Esmeralda. Gómez et al. (2009), encontraron que el rendimiento de cebada maltera, variedad Esmeralda para los municipios Almoloya, Apan y Villa de Tezontle, fueron de 4.5, 3.2 y 2.4 t ha^{-1} respectivamente. Por su parte, Álvarez et al., (2006) mencionan que los productores del estado de Zacatecas obtuvieron rendimientos que van de los 0.638 a 2.846 t ha^{-1}, estos rendimientos son más bajos a los reportados en Valles Altos y se explica principalmente por las diferencias en precipitación (más de 650 mm en el centro del país) y una mejor tecnología de producción que la utilizada en Zacatecas (Gómez et al., 2001; Castañeda et al., 2004).

Los agricultores en general consideran que al ser propietarios de la tierra no tienen por qué incluir el costo de ésta en los precios de cultivo; sin embargo, tiene la alternativa de rentar su tierra y así obtener una ganancia libre de riesgo (Islas et al., 2003). Los datos obtenidos de las encuestas señalan que el 80 % de los productores de cebada utilizan tierras para cultivar que son ejidales y pequeña propiedad, el 13 % ejidales rentadas y el 7 % restantes son pequeña propiedad propias. Los productores no solo se dedican al cultivo de cebada, ya que en la práctica los ingresos de las familias rurales provienen de fuentes muy diversas. De acuerdo con Escalante y Rello (2000), en México los hogares ejidales con menos de dos ha obtienen del cultivo de la tierra sólo 10 % de sus ingresos totales. La agricultura es más importante para productores con mayores recursos, por lo cual los datos arrojados en este estudio indican que el 43.3 % también desempeñan actividades pecuarias.

De acuerdo al INEGI (2007), en promedio un ejidatario posee una superficie de 5.04 ha en Tlaxcala, 6.60 en Hidalgo, 2.83 en el Estado de México y 9.36 en Puebla. En este trabajo se obtuvo que en promedio los productores del área de estudio cultivan la cebada en 4 ha propias.

Respecto a costos financieros en que incurren al cultivar cebada grano, sólo el 3 % declaró recurrir a algún tipo de préstamo, mientras que con la contratación de seguro para el cultivo, el 10 % en promedio sí lo realiza, lo que permite al productor reducir el riesgo financiero derivado de factores climáticos, plagas y enfermedades que no son controlables por el productor agrícola. La empresa Impulsora Agrícola cuando establecía la agricultura por contrato con el productor de cebada grano, le brindaba asesoría técnica y le financiaba sin cobrarle intereses la semilla, los agroquímicos y el seguro agrícola. Al entregar la cosecha, el crédito era descontado (IASA, 2017).

Estimación de la rentabilidad de cebada grano en Apan, Hidalgo, México.

Para el análisis de rentabilidad, se contabilizaron todos los gastos realizados durante el ciclo productivo. Los costos fueron de dos tipos: a) Costos directos, en la que se incluyen los insumos como: labores mecanizadas, semilla, abono, herbicida, fertilizantes, insecticida, agua, cosecha y mano de obra; b) Costos indirectos, en esta se contemplan insumos como la renta de la tierra, gastos generales y costo financiero (cuadro 4).

Para realizar el análisis de rentabilidad se compararon los costos de producción de la región cebadera de Apan, Hidalgo con los del principal proveedor de México en el mercado de importaciones, Estados Unidos. Con la información del cuadro 4, se observa que el productor de cebada grano en el estado de Hidalgo alcanza un rendimiento promedio de 3.8 t ha^{-1} con utilidad económica, mientras que el productor estadounidense contabilizó perdida por 21.9 dólares. Sin

embargo, lo que lo hace una actividad rentable para el productor de Estados Unidos y además una actividad competitiva con respecto a México, es el apoyo que recibe como estímulo económico.

Cuadro 4. Ingresos y costos del cultivo de cebada grano, costos de producción de 2017. Costos en dólares

Concepto	Estados Unidos*	Apan Hidalgo, Méx.
Insumos ($/ha)	218.9	168.4
Labores manuales ($/ha)	20.7	26.6
Labores mecanizadas ($/ha)	407.8	370.2
Costos directos ($/ha)	647.4	565.1
Renta de la tierra ($/ha)	199.4	136.3
Gastos generales ($/ha)	120.5	35.1
Costo de oportunidad ($/ha)	70.6	36.8
Costo indirectos ($/ha)	191.2	208.2
Costo total ($/ha)	838.5	773.4
Rendimiento (t ha^{-1})	3.8	3.8
Costo por tonelada ($/ha)	220.7	203.5
Precio ($/t)	214.9	244.2
Utilidad ($/t)	-21.9	154.5

*Región denominada Grandes llanuras del norte de Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia con información de productores del estado de Hidalgo y para Estados Unidos de USDA-ERS, 2017.

Al comparar los costos de producción, destaca la rentabilidad de la cebada grano producida en México con respecto a Estados Unidos que, aunque cuentan con un rendimiento promedio similar, hay una erogación de 62 dólares más en Estados Unidos en el total de los costos de producción. Sin embargo, el apoyo económico que recibieron los productores norteamericanos para cebada grano en 2017 fue en el rango de 1.62 hasta 2.92 dól/bushel variando por Condado. Para el cálculo (cuadro 5) se tomó el 1.75 dól/bushel (FSA, 2017) lo que equivale a 307.7 dól/ha y lo que a su vez absorbe la eventual pérdida económica. En México el productor de cebada recibió como PROAGRO Productivo aproximadamente 80.2 dól/ha.

Cuadro 5. Apoyo económico recibido por el productor de cebada grano en 2016

Concepto	Estados Unidos	Apan, Hidalgo, México
Costo de producción (dól/ha)	835.5	773.4
Utilidad por ha (dól/ha)	-21.9	154.5
Apoyo económico por ha (dól/ha)	307.7	80.2
Ganancia por ha (dól/ha)	285.8	234.7

Fuente: Elaboración propia con información de productores del estado de Hidalgo y para Estados Unidos de USDA-ERS, 2017.

Al final del ciclo agrícola, el productor de Estados Unidos se queda con 285.8 dólares y el productor de Hidalgo, México con 234 dólares por hectárea, por lo que el cultivo de cebada es rentable también en México con rendimientos promedios.

En lo que respecta a la situación actual de la comercialización de cebada en el altiplano central, una vez que desapareció la Impulsora Agrícola S.A. de C.V., existió incertidumbre entre los productores de cebada tanto del altiplano central, como a nivel nacional, lo que hizo necesario generar alternativas de mercado para el aprovechamiento de la producción de este cereal; se empezó a manejar el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera a través de intermediarios y de las malteras. Actualmente, los productores de cebada cuentan con dos opciones para vender la producción de cebada grano. La primera es establecer un contrato directamente con la maltera del grupo cervecero predominante en la región que puede ser FEMSA Moctezuma o Heineken, y en este caso es Grupo Modelo. A través del contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera, el productor recibe la semilla y con esto, se establece el cupo que podrá entregar a la maltera. La segunda opción es que el productor de cebada reciba la semilla del intermediario, quien funge como acopiador de la maltera, y que previamente ha recibido la semilla que será distribuida a los productores para su siembra. En ambas opciones la cebada debe cumplir con la calidad establecida y es la maltera quien define la calidad del grano. Así, al entregar el grano directamente el productor a la maltera, se evaluará el grano en cuanto a pureza, limpieza, y recibirá directamente las bonificaciones o castigos por la calidad del grano entregado; mientras que en la segunda opción, el productor solo recibirá por parte del acopiador, castigos por la calidad entregada de grano. Los precios que se establecen por tonelada de cebada, son definidos por las malteras, y están en función de la calidad del grano. Algo que se indica en el contrato es que la semilla para sembrar será entregada por la maltera, junto con todas las especificaciones del paquete tecnológico. El agricultor se compromete a cumplir todas las disposiciones legales y aplicar las reglas que la ciencia y técnica recomiendan y si no cumplen con la calidad del grano, el precio de la cosecha puede ser castigada, incluso la maltera puede decidir no comprar la cosecha.

Conclusiones

Los productores de cebada en Apan, Hidalgo reciben el apoyo económico de PROAGRO Productivo, la mano de obra que predomina es de tipo familiar, los productores no solo se dedican al cultivo de cebada, ya que en la práctica los ingresos de las familias rurales provienen de fuentes diversas.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los productores, cuentan con utilidades que pueden mejorar en esquemas de acceso directo a la venta directa de cebada a la industria.

El control de la empresa Impulsora Agrícola sobre la producción y comercialización de cebada grano era total, ya que desde que se firmaba el contrato de siembra, el productor estaba obligado a seguir todas las indicaciones proporcionadas del paquete tecnológico para obtener una cosecha de satisfacción para la maltera y con esto menores castigos en la semilla, con lo que mejorarían sus ingresos, a pesar de esto se tenían problemas de la compra del grano, pues la maltera decidía si compraba o no al productor.

Al desaparecer la Impulsora, los acopiadores y cerveceras toman su lugar. Los contratos se hacen entre ellos y no a nivel de pequeño productor, aunque la exigencia del cumplimiento sigue siendo el mismo, pero se tienen ventajas como es el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera.

Es necesario un esquema que permita posicionar el cultivo de este importante cereal en México que incluya la generación de variedades, su producción y comercialización; con lo cual se mejoren los ingresos de los productores.

Referencias bibliográficas

Álvarez, D., P. A., Luna F. M., Hernández M. J., Lara H. A., Salas L. M. A., y Cabañas C. B. (2006). Sistemas de producción de cebada maltera (Hordeum vulgare L.) en el estado de Zacatecas, México. México: Agricultura Técnica en México. 32: 181-190.

Ayala, G., A. V., Sangerman-Jarquín D. M., Schwentesius R. R., Damián H. M. A. y Juárez R. C. G. (2010). Fortalecimiento de la competitividad del sector agropecuario en Hidalgo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 1: 233-245.

Ayala-Garay, A. V., Schwentesius-Rindermann R., O-Olán M., Preciado-Rangel P., Almaguer-Vargas G, Rivas-Valencia P. (2013). Análisis de la rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. México: Agricultura, Sociedad y Desarrollo. 10: 381-395.

Banco de México. (2017). Tipos de cambio y resultados históricos de las subastas. Tipo de cambio promedio del periodo.

http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es (Consulta: octubre de 2017).

Castañeda, S., M. C.; López C. C., Molina M. J., Colinas L. T. B., y Livera H. A. (2004). Crecimiento y desarrollo de cebada y trigo. México: Revista Fitotecnia Mexicana. 27:167-176.

COFECE (Comisión Federal de Competencia Económica). (2016). Extracto del acuerdo por el que la autoridad investigadora de la Comisión Federal de Competencia Económica inicia la investigación, identificada bajo el número de expediente IEBC-001-2016, en el mercado de la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza con el fin de determinar la probable existencia de barreras a la competencia y libre concurrencia que puedan generar efectos anticompetitivos. https://www.cofece.mx/cofece/images/Al/ACDO_INI_IEBC-001-2016.pdf (Consulta: noviembre 2017).

COFECE (Comisión Federal de Competencia Económica). (2017). Cierra COFECE expediente sobre barreras a la competencia en el mercado de semilla y grano para la producción de cerveza. https://www.cofece.mx/cofece/index.php/prensa/historico-de-noticias/cierra-cofece-expediente-sobre-barreras-a-la-competencia-en-el-mercado-de-semilla-y-grano-para-la-producción-de-cerveza?tmpl=component&format=pdf (Consulta: noviembre 2017).

DOF (Diario Oficial de la Federación). (2008). Acuerdo por el que se dan a conocer los cupos para importar cebada y malta. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5064964&fecha=21/10/2008 (Consulta: octubre 2017).

Escalante, S. R., y Rello E. F. (2000). El sector agropecuario mexicano: los desafíos del futuro. México: Comercio Exterior. 50: 984-987.

Espinoza, A., J. J., Orona C. I., Vázquez A. J. M. P., Salinas G. H., y López G. M. (2005). Alianzas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas: el caso del INIFAP y empresas del sector privado agropecuario. México: Revista Mexicana de Agronegocios. 9: 438-448

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2004). Barley: Post-Harvest Operations. Pp 65. http://www.fao.org/3/a-au997e.pdf (Consulta: octubre 2017).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2017). FAOSTAT. http://www.fao.org/faostst/es/#data/QC (Consulta: octubre 2017).

FSA (Farm Service Agency). (2017). 2016-Crop Barley and Oats. Schedule of base county loan rates. https://www.fsa.usda.gov/Assets/USDA-FSA-Public/usdafiles/Price-Support/pdf/2016/2016baroatlr.pdf (Consulta: octubre 2017).

Gómez, M. R., Turrent F. A., Ortiz S. C., y Peña O. B. (2001). Productividad en cebada maltera. I. Uso de factoriales 2k en el estudio integrado de factores controlables e incontrolables. México: Agricultura Técnica en México. 27: 83-94.

Gómez, M. R., Ortiz S. C. A., Zamora D. M., Soria R. J., Trinidad S. A., y Carballo C. A. (2009). Estimación del rendimiento de cebada (Hordeum Vulgare L.) maltera con el método FAO. México: Agricultura Técnica en México. 35:12-22.

Hernanz, J. L., López R., Navarrete L., and Sánchez-Girón V. (2002). Long-term effects of tillage systems and rotations soil structural stability and organic carbón stratification in semiarid central Spain. USA: Soil Till Res. 66:129-141.

IASA (Impulsora Agrícola S. A. de C.V.). (2017). Impulsora Agrícola. Variedad Doña Josefa. http://www.impulsoraagricola.com/mx/nueva (Consulta: septiembre 2017).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). Índices de precios al productor. INPP producción total, por su origen SCIAN 2007. http://www.inegi.org.mx/sistemas/IndicePrecios/Cuadro.aspx?nc=CA80&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%Productor&ST=%20INPP%20producci%C3%B3n%20por%20origen%20SCIAN%202007 (Consulta: septiembre 2017).

Islas, G., J., Zamora D. M., y Ramírez F. M. (2003). Costos de producción y rentabilidad de cebada en los valles Altos de la Mesa Central de México. México: Agricultura Técnica en México, 29: 3-10.

Krugman, P.R. y Well, R. (2006). Introducción a la economía: microeconomía. Barcelona, España: Edit. Reverte, 576 p.

Medellín, E., R. A. (1980). Los campesinos cebaderos y la industria cervecera en México. México: Comercio Exterior. 30: 927-936.

Pérez, T., H., y Galindo G. G. (2003). Situación socioeconómica de los productores de frijol de temporal en Zacatecas. México: Revista Terra. 21:137-147.

Rojas, S. R. (2002). Guía para realizar investigaciones sociales. México: Plaza y Valdés, 437 p.

SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Cebada Grano Mexicana. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257069/Potencial-Cebada.pdf (Consulta: octubre 2017).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2017). http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/ (Consulta: octubre 2017).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2018). Producción agrícola. http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019). Producción agrícola. http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

Samuelson, P. A. y Nodhaus, W. D. (2009). Economía 19ed con aplicaciones a Latinoamérica. España: Edit. McGraw-Hill. 754 p.

SIAVI-SE (Sistema de Información Comercial Vía Internet – Secretaría de Economía). (2017). Sistema de Información Comercial Vía Internet (01011001). http://www.economia-snci.gob.mx/ (Consulta: octubre 2017).

Swenson, A. y Haugen, R. (2012). Projected crop budgets. USA: North Dakota. Disponible en http://www.ag.ndsu.edu/pubs/agecon/ecguides/nw2013.pdf

USDA-ERS (United States Department of Agriculture, Economic Research Service). (2017). Data Products. Crops. Commodity cost and returns. https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns/commodity-cost-and-return-/#Recent Costs and Return: Barley (Consulta: octubre 2017).

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Determinación del punto de máxima producción de Maíz Híbrido Asgrow A-7573 con aplicación de diferentes dosis de fertilización nitrogenada

Miguel Angel Gallardo Figueroa[1], Sergio Ernesto Medina Cuéllar[1], Allán Nieto Hernández[1], Marcos Portillo Vázquez[2].

[1] Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Departamento de Arte y Empresa, Km 3.5 + 1.8 Carretera Salamanca-Valle de Santiago, Salamanca, Guanajuato. C.P. 36885. ma.gallardofigueroa@ugto.mx
[2] Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Económico Administrativas. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230. mportillo49@yahoo.com.mx.

RESUMEN

La evaluación del manejo técnico en el cultivo de la producción de Maíz híbrido Asgrow A-7573 es una de las herramientas que permiten la prospección en los escenarios agronómicos en términos de mejora de rendimiento y eficacia del cultivo. Dentro del compendio de tareas a realizar comprendido en el manejo técnico, destaca la labor de fertilización; dicha labor puede presentarse de manera única o periódica, sin embargo, la disyuntiva recae en la cantidad correcta de aplicación en términos de kilogramos/hectárea para el logro de un punto de máxima producción en dicha labor, esto sin prescindir de las labores de siembra, riego, supervisión del cultivo, etc. El objetivo del presente estudio fue determinar la dosis necesaria de fertilizante nitrogenado en el cultivo de Maíz Híbrido Asgrow A-7573, mediante la técnica de agricultura tradicional en el ciclo agrícola otoño-invierno en la comunidad de San José Temascatío perteneciente al municipio de Salamanca, Guanajuato. Se aplicaron un total de seis tratamientos (0,2,4,6,8 y 10 gr respectivamente) con cuatro repeticiones para cada tratamiento, teniendo así un total de 24 aplicaciones de fertilizante nitrogenado. El resumen de la información obtenida muestra que con la aplicación del tratamiento 4 (6 gr/planta) se detectó un mayor peso en la mazorca en base seca.

Palabras clave: Punto de máxima producción, Fertilizante nitrogenado, Peso de mazorca.

ABSTRACT

The evaluation of the technical management in the crop production of Corn hybrid Asgrow A-7573 is characterized as the tool that enables the exploration in the scenarios in agriculture in terms of improving performance and efficiency of the crop. Within the compendium of tasks included in the technical handling, highlights the work of fertilization; such work may be a one-time or recurring, however, the dilemma lies in the correct application in terms of kilograms/hectare for the achievement of a point of maximum production, expected by the producer, not without planting, watering, monitoring of the crop, etc, the aim of The present study was to determine the necessary

dose of nitrogen fertilizer in the cultivation of Corn Hybrid Asgrow A-7573, by using technique of traditional agriculture in the agricultural cycle autumn-winter in the community of San José Temascatío belonging to the municipality of Salamanca, Guanajuato. We applied a total of six treatments (0,2,4,6,8, and 10 gr, respectively) with four repetitions for each treatment, thus having a total of 24 applications of nitrogen fertilizer. The summary of the information obtained shows that with the application of treatment 4 (6 g/plant) was detected with a greater weight on the cob.

Key words: Point of maximum production, nitrogenous Fertilizer, Weight of cob.

INTRODUCCIÓN

La evaluación y monitoreo del manejo técnico desarrollado en el contexto agronómico es un tema de sumo interés para la consideración de resultados esperados en términos de rendimiento, además de que este resultado incide en el desarrollo socioeconómico de la región a la cual se refiera, esto por la derrama económica que caracteriza a la actividad agrícola. El maíz se caracteriza por ser un cultivo peculiar y distintivo de la agricultura mexicana, sin embargo, el papel de las modificaciones en la semilla ha suscitado nuevos genotipos tales como la variedad A-7573, entre otras y asimismo ha creado en el productor un desconocimiento respecto al manejo técnico (cultivo, fertilización, riego, cosecha, etc.) que este debe emplear en el nuevo genotipo, recayendo de este modo en malas prácticas agronómicas que inciden en la producción y rendimiento del cultivo, desalentando al productor y afectándole así a su rendimiento esperado como primer efecto, y en segundo reduciendo su margen de retorno de inversión esperado por el mismo al adquirir insumos de manera excedente a lo necesario. Para este tema en particular ya han existido esfuerzos de investigación en materia de aplicación de fertilizante, no obstante, representan ciertas limitantes correspondientes a que los resultados obtenidos pueden variar dadas las condiciones climatológicas, distintas practicas agronómicas y el tipo de suelo de cada región en particular.

Ya que la gama de actividades pertenecientes al manejo técnico es amplia, se decidió prescindir de la observación de las labores ajenas a la fertilización del cultivo para fines de la actual investigación, tales como riego, desquelitado, etc. por lo tanto, el objetivo del presente trabajo se centró en determinar la cantidad apropiada de aplicación en el proceso de fertilización en particular del maíz híbrido Asgrow A-7573 en la comunidad de San José Temascatío perteneciente al municipio de Salamanca, Guanajuato para fines de identificar el punto de máxima producción.

Lo anterior bajo la hipótesis de que existe una correlación directa entre la cantidad aplicada de fertilizante nitrogenada con el rendimiento en el cultivo, esto sin la exclusión de las labores de cultivo, riego, supervisión del cultivo en la práctica, pero estas últimas ajenas a la observación del experimento actual. Al existir dicha correlación de la fertilización nitrogenada con el rendimiento se puede dimensionar y de este modo estandarizar la cantidad a aplicar para la determinación del punto de máximo rendimiento en el cultivo de maíz híbrido A-7573. Para lo cual se realizaron

distintas pruebas de rendimiento mediante seis aplicaciones diferenciadas de cantidad en gramos de fertilizante nitrogenado aplicados planta por planta instaurada en la parcela con el cultivo experimental ubicada en la comunidad ya mencionada con un total de cuatro repeticiones.

Para la obtención de la cantidad ideal a aplicar para la determinación de un punto de máxima producción se aplicaron seis tratamientos diferenciados en términos de gramos sobre planta correspondientes a 0, 2, 4, 6, 8 y 10 gramos respectivamente, con cuatro repeticiones para cada tratamiento teniendo de este modo un total de veinticuatro repeticiones, estandarizando y corroborando el peso del tratamiento por medio de una balanza granataria portátil.
El alcance esperado pretende permitir al productor agrícola conocer la aplicación de fertilizante nitrogenado optima y efectiva en la producción de maíz híbrido Asgrow A-7573 asistiendo así a la adquisición de insumos necesarios para la máxima producción en el cultivo satisfaciendo la expectativa del productor y fortaleciendo al sector agronómico de la región, además de presentar un punto de partida que permita a los agentes gubernamentales la creación de políticas públicas en favor del sector.

METODOLOGÍA

Ubicación:
La experimentación se llevó acabo en la comunidad San José Temascatío perteneciente al municipio de Salamanca, Guanajuato, México con coordenadas geográficas 20° 2’ 35.125’’ N y 100° 42’ 11.486’’, colindante al norte con Trinidad Temascatio, al sur con Hacienda “La Talonera”, al este con San José de Mendoza y al oeste con Ejido “Las Malvas”.

Figura 1. Toma satelital de la comunidad San Jose Temascatío

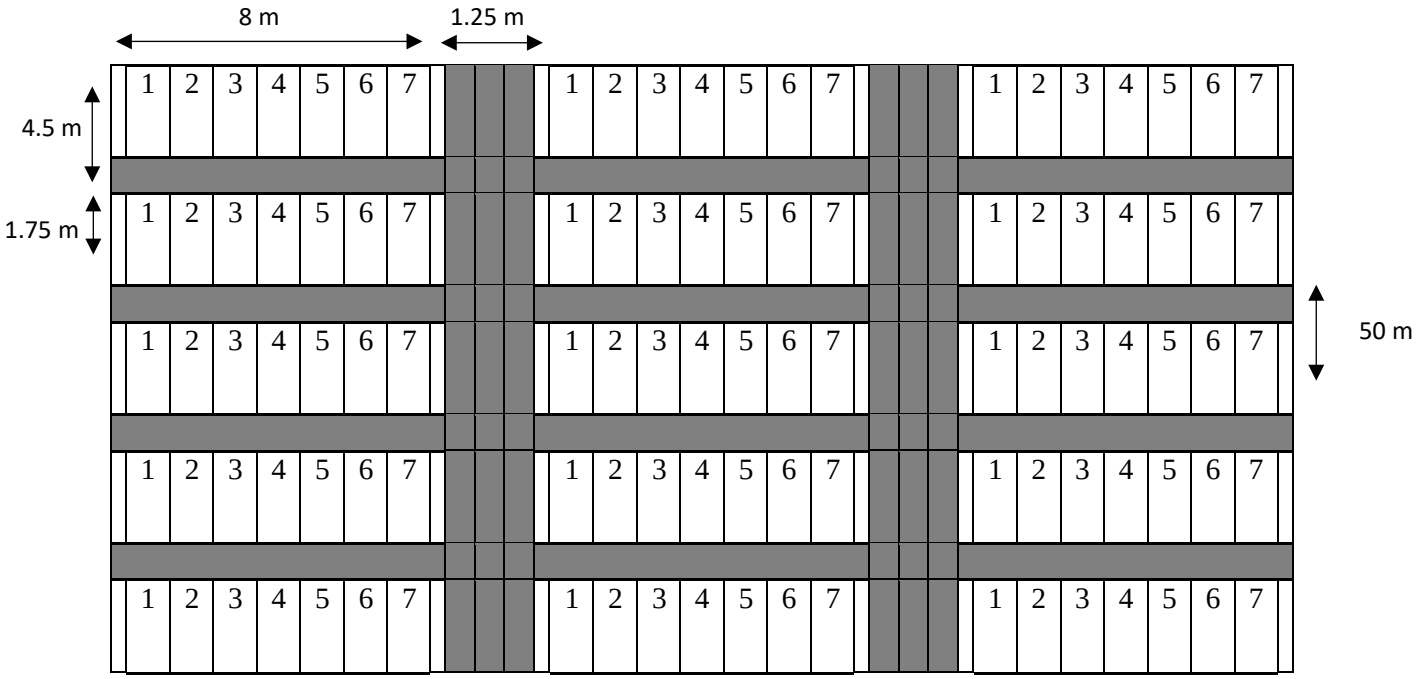
Fuente: Obtenido de Google Earth (2019)

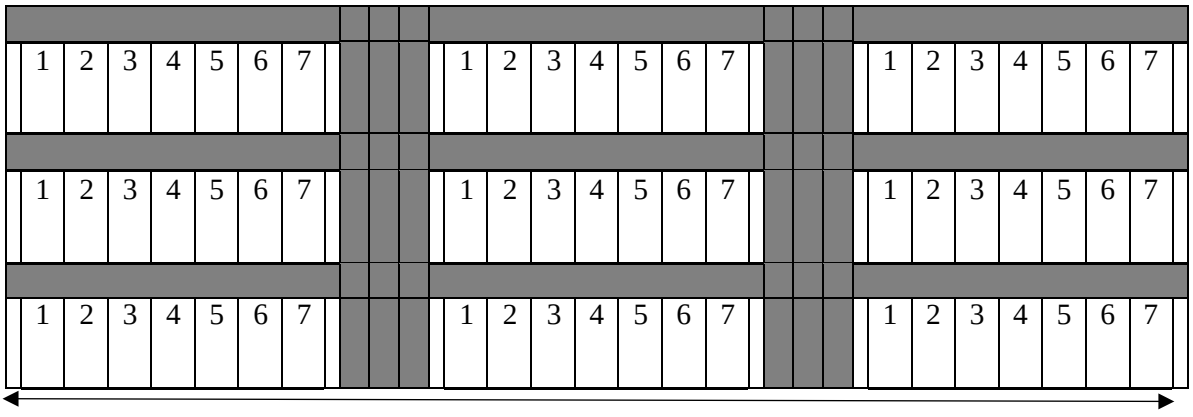
Dicha experimentación se llevó a cabo en la parcela con el cultivo experimental que cuenta con dimensiones de 50 m de largo (desde la tachuela amarilla 2 hasta la 3, y de la 1 hasta la 4), con 26.50 m de ancho (desde la tachuela amarilla 2 hasta la 1, y de la 3 hasta la 4) como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Toma satelital de parcela experimental

Dicha parcela, fue dividida en un total de veinticuatro tablas siguiendo una secuencia de tres tablas verticales por ocho tablas horizontales donde por cada tabla existían 7 surcos, como se muestra en la figura 3, en cada tabla se aplicó una sola vez el tratamiento.

Figura 3. Trazado de cultivo experimental





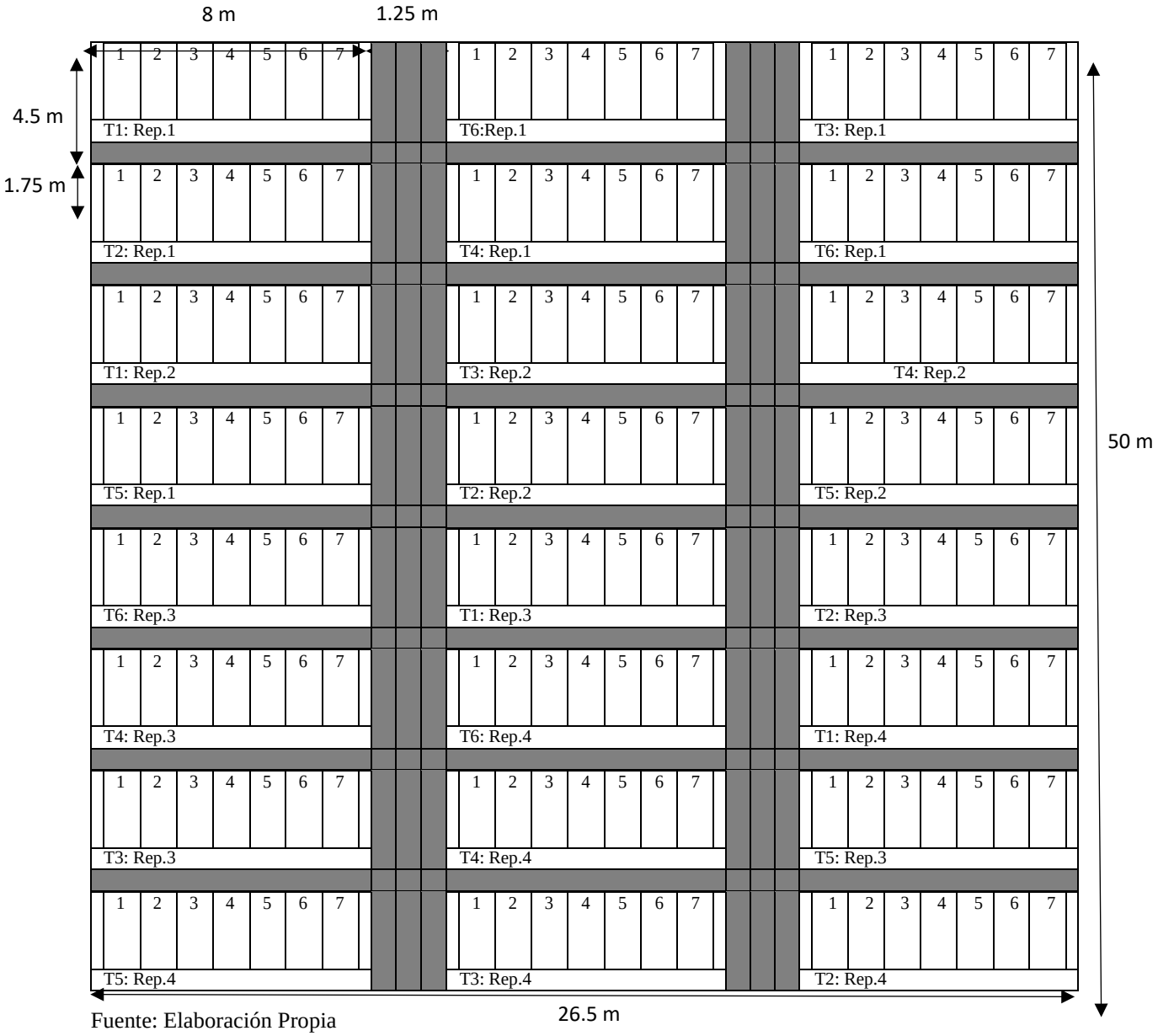
Fuente: Elaboración Propia

Se consideraron 0.5 m de espacio en ambos extremos entre cada una de las 24 tablas utilizadas. Las dimensiones de cada tabla fueron de 8 m de ancho y 4.5 m de largo, con 7 surcos a lo largo del área. El área del mapa experimental fue de 36 m^2, en el cual la longitud efectiva de cada surco fue de 4.5 m.

Diseño del experimento

El pesado del maíz híbrido en el ciclo agrícola otoño-invierno para planta con mazorca, mazorca y planta, se obtuvo mediante la aplicación de seis tratamientos distintos de fertilizante nitrogenado correspondientes a tratamiento 1 igual a 0 gr/planta, tratamiento 2 igual a 2 gr/planta, tratamiento 3 igual a 4 gr/planta, tratamiento 4 igual a 6 gr/planta, tratamiento 5 igual a 8 gr/planta y tratamiento 6 igual a 10 gr/planta, cada tratamiento fue aplicado en distintas tablas como se muestra en la figura 4. Para la determinación del peso se recurrió al uso de una balanza granataria portátil (Espinosa-Calderón et al., 2010) para la examinación de los gramos a aplicar por dosis de nitrógeno para cada tratamiento, ajustándose con exactitud a las exigencias dadas por la metodología experimental planteada.

Figura 4. Modelado de tratamiento y repetición en cultivo experimental

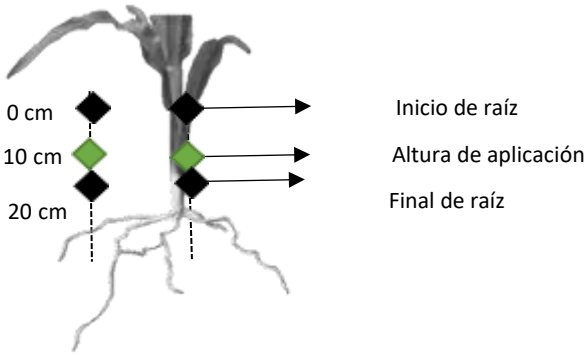


Fuente: Elaboración Propia

Considerando que la medida de la raíz del cultivo es de aproximadamente 20 cm (Llanos, 1984), mediante el uso de una vara se hizo una perforación de 10 cm en el suelo a un costado de la planta como se muestra en la figura 5, con una separación de 5 cm de separación del tallo, permitiendo así la aplicación de fertilizante nitrogenado de una forma aislada para evitar la mezcla de dosis

entre tratamientos al momento de regar el cultivo. La correcta aplicación de este determinará el rendimiento de grano de maíz (Khaliq et al., 2009).

Figura 5. Altura de aplicación de tratamiento



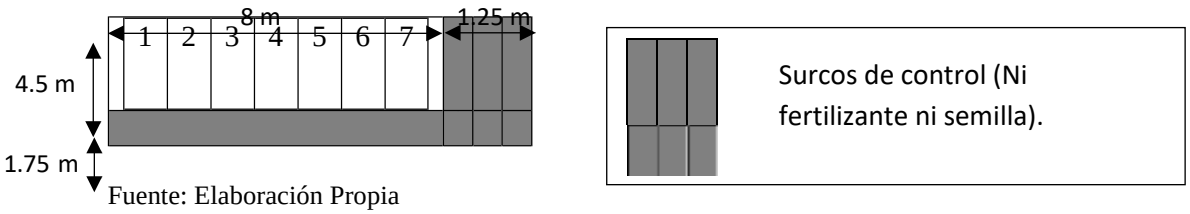
Fuente: Elaboración Propia

Se repitió el procedimiento para cada una de las 24 tablas, las cuáles fungieron como testigo de los seis tratamientos distintos y de las repeticiones para cada uno de ellos, permitiendo de esta manera, una aplicación personalizada para cada tratamiento y para cada tabla. Esta técnica en particular coadyuvo a la identificación visual del crecimiento evolutivo del cultivo para cada tratamiento, de este modo el manejo técnico se realizó distinto al de la práctica de la agricultura tradicional para la labor de fertilización, pero manteniendo las labores de cultivo, riego, monitoreo, desquilatado, estas últimas sí, lo más apegado posible a la práctica tradicional practicante en la comunidad de San José Temascatío, perteneciente al municipio de Salamanca, Guanajuato.

Labores previas a la aplicación de dosis nitrogenadas

Se consideraron 50 cm de espacio en los extremos en cada una de las veinticuatro tablas utilizadas. Las dimensiones de cada tabla fueron de 8 metros de ancho por 4.5 metros de largo, con 7 surcos a lo largo del área. Dicho trazado se llevo a cabo mediante un arado con yunta remarcando la agricultura tradicional, sin delimitar el remarcado de los caños de riego para evitar con este, la inundación entre tablas al momento de realizar el primer riego del cultivo.

Figura 6. Dimensiones para tabla y surco de control



Fuente: Elaboración Propia

El arado con yunta forma parte de las actividades cotidianas en la labor agronómica de la comunidad de San José Temascatío, realizándose de esta manera en cada ciclo y año agrícola, hoy en día las labores practicadas han sido heredadas desde los pioneros del cultivo de la tierra en la comunidad. Aunando así las siguientes generaciones desde la observación, recolección y perfeccionamiento de las técnicas de producción realizadas por el productor, permitiéndole la respuesta a las expectativas culturales y sociales propias de la comunidad.
Para la labor de siembra, la distribución de semilla entre cada tabla consistió en el depósito de veintidós semillas por surco, cada surco con una separación de 20 centímetros, teniendo al final de la labor un total de 42,777 semillas por hectárea, cada tabla delimitada por surcos de control que son exentos de la aplicación de fertilizante ni la siembra de semilla, evitando así la inundación de cada tabla, tal como se muestra en la figura 7.

Figura 7. Parámetros de siembra seleccionados

22 semillas/ p surco	22	22	22	22	22	22

Total de semillas por tabla: **154**
Separación de semilla a semilla por surco: 0.20 metros
Total de semillas por hectárea: **42,777**

Fuente: Elaboración Propia

La primera labor de riego de las doce en total se realizó durante el mes de agosto, efectuando tres aplicaciones para efectos del fortalecimiento del cultivo. Con estas primeras aplicaciones, se pretendió el alejamiento de la sensibilidad que pudiese padecer el cultivo por falta de humedad. Sin descartar las recomendaciones de no causar el estrés hídrico prioritariamente en etapas tempranas de la semilla (González & Peña, 2003), apoyados de los surcos de control secos (sin semilla ni fertilizante) que evitaron la permeabilidad en cada riego en cada una de las 24 tablas.
Las características de madurez del híbrido A-7573 es intermedia precoz con prospectiva de días para efectuar la cosecha de 100 a 105 por lo que al término de este plazo se visualizaran los brotes de grano, espiga y pelo como indica la figura 8; además de que logra la planta una altura de la planta de 2.10 a 2.50 metros aproximadamente.

Labores posteriores a la aplicación de dosis nitrogenadas

La labor de riego se efectuó en un total de doce veces como se aludió en el apartado anterior, de las cuales las últimas tres veces fueron posteriores a la aplicación de fertilizante correspondiente al mes de noviembre, tomando continua precaución respecto a las inundaciones de las tablas en la parcela con el cultivo experimental en el momento del regado.

Al término de la última labor de riego durante el mes de noviembre, se detectó la floración masculina (espiga) y femenina (pelos) en las fechas mostradas en la figura 8, la cual prescinde de los surcos solamente para efectos ilustrativos.
Según la observación realizada por Uhart (1998) al detectar que la floración emergió con tamaño dispar de las plantas en comparación con las plantas de las otras tablas, deriva de una causa atribuida a los distintos tratamientos aplicados en cada tabla expuesta a distintas dosis de fertilizante, independientemente del manejo técnico peculiar en el cultivo, regado, monitoreo, etc.

Figura 8. Fecha de floración de Espiga (E) y Pelos (P) por tabla

T1: Rep.1 **P:** 13/10/18 **E:**15/10/18	**T6:Rep.1** **P:** 12/10/18 **E:**15/10/18	**T3: Rep.1** **P:** 12/10/18 **E:**15/10/18
T2: Rep.1 **P:** 12/10/18 **E:**15/10/18	**T4: Rep.1** **P:** 15/10/18 **E:**16/10/18	**T6: Rep.1** **P:** 12/10/18 **E:**15/10/18
T1: Rep.2 **P:** 10/10/18 **E:**10/10/18	**T3: Rep.2** **P:** 11/10/18 **E:**10/10/18	**T4: Rep.2** **P:** 13/10/18 **E:**15/10/18
T5: Rep.1 **P:** 10/10/18 **E:**10/10/18	**T2: Rep.2** **P:** 12/10/18 **E:**11/10/18	**T5: Rep.2** **P:** 13/10/18 **E:**15/10/18
T6: Rep.3 **P:** 11/10/18 **E:**10/10/18	**T1: Rep.3** **P:** 11/10/18 **E:**10/10/18	**T2: Rep.3** **P:** 11/10/18 **E:**15/10/18
T4: Rep.3 **P:** 12/10/18 **E:**10/10/18	**T6: Rep.4** **P:** 11/10/18 **E:**11/10/18	**T1: Rep.4** **P:** 12/10/18 **E:**10/10/18
T3: Rep.3 **P:** 10/10/18 **E:**10/10/18	**T4: Rep.4** **P:** 10/10/18 **E:**11/10/18	**T5: Rep.3** **P:** 10/10/18 **E:**11/10/18
T5: Rep.4 **P:** 10/10/18 **E:**10/10/18	**T3: Rep.4** **P:** 10/10/18 **E:**09/10/18	**T2: Rep.4** **P:** 11/10/18 **E:**11/10/18

Fuente: Elaboración Propia

Posterior al detectar las emergencias del cultivo, se realizo la labor de supervisado del cultivo. Se dieron un total de cuatro rondines, en los cuales cada visita se examinaban las condiciones de la planta centrado en su tamaño de cada una de las 24 islas, así como su vigorosidad, raíces y prospectiva sobre el rendimiento en termino de labores agronómicos. Así mismo, se verificaron las condiciones de los 7 surcos a lo largo con una longitud efectiva correspondiente a 4.5 m, unificado con la reglamentación de separación entre las plantas/semillas de 20 cm entre cada una de ellas, tal como se delimito al momento de arado y surcado del terreno experimental.

Una vez detectada la labor de floración y al emerger los primeros brotes de maíz se realizó la labor de muestreo aleatorio en cada tabla para el arrancado y seleccionado de la planta a pesar. La planta seleccionada, se cortó de tal manera que permitiera tener la dimensión de la bascula para el pesado, y posteriormente ser embolsada para efectos de reducción de humedad.

RESULTADOS

Siguiendo con la metodología empleada por Peña-Ramos (2006), se realizaron cinco muestras para cada uno de los seis tratamientos con distintas dosis nitrogenadas, dichas cinco muestras se evaluaron para peso húmedo y una sola muestra para peso seco.

Tabla 1. Dosis por tratamiento

Dosis por tratamiento:	
T1:	0gr/planta
T2:	2gr/planta
T3:	4gr/planta
T4:	6gr/planta
T5:	8gr/planta
T6:	10gr/planta

Fuente: Elaboración Propia

La intención con el pesado en base húmeda y posteriormente en base seca se centró en obtener un peso en kilogramos de planta entera, planta sin mazorca, y mazorca para cada planta muestreada. Para finalmente delimitar sí incide en la producción la cantidad aplicada de fertilizante nitrogenado, sin prescindir de las demás labores agronómicas y de este modo esclarecer la cantidad ideal para la obtención del punto de máxima producción en el cultivo, favorecedora en su totalidad en el rendimiento.

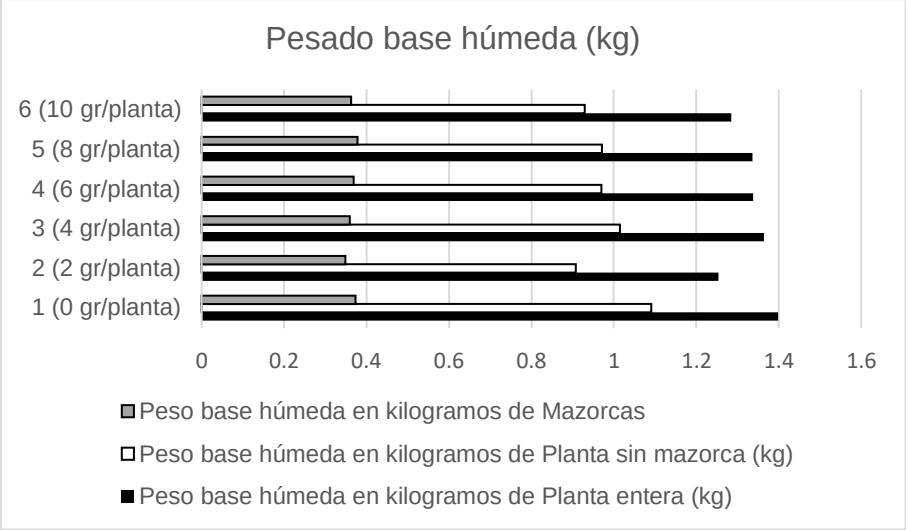
Para la elección de la planta a pesar se orientó con una selección aleatoria de cinco plantas por isla, posterior a esta labor se eligió una sola planta, dicha planta cual se cortó en distintos pedazos, de tal manera que la dimensión presentada al ser finalmente cortada fuera proporcional con el tamaño de la canasta de la báscula en la cual se pesarían las muestras. Una vez coincidentes el tamaño de la planta cortada con el tamaño de la canasta de la báscula, se realizó un pesado en tres momentos; el primero consistió en la planta entera con mazorca, el segundo en el pesado únicamente de la planta prescindiendo de la mazorca y por último el pesado de la mazorca prescindiendo de la planta. Se pretende que las plantas enteras con mazorca, planta sin mazorca y mazorca sin planta con mayor peso, por lo tanto, mayor producción, se obtengan de las tablas que hayan tenido una menor aplicación de fertilizante nitrogenado es decir de los tratamientos con menor aplicación de gramos sobre planta, esto para ambos casos de peso húmedo y seco. Mostrando así que, de los seis tratamientos, los que prosperan a dar mejores resultados en términos de máxima peso y por lo tanto

mayor rendimiento, son aquellos en las que las dosificaciones son menores, es decir, los ubicados en los tratamientos 1, 2 y 3. Oponiéndose en caso de ser verídico a las recomendaciones de casas productoras de fertilizantes, las cuáles determinan que se deben de aplicar una cantidad de fertilización mayor a las planteadas en esta hipótesis.

Resultados preliminares

En el análisis de los resultados del pesado de base húmeda en kilogramos de los seis tratamientos distintos: 0, 2, 4, 6, 8, y 10 gr/planta, respectivamente, se evaluaron cinco plantas por isla del cultivo experimental para posteriormente realizar el pesado de la planta entera con mazorca, sin mazorca y únicamente la mazorca, como se mencionó ya en el apartado anterior. Del dicho análisis se obtuvo que las mazorcas del tratamiento 5, correspondiente a 8 gr/planta, en su mayoría fueron más grandes, pesadas y con más granos en comparación de los demás tratamientos; el tratamiento 1, correspondiente a 0 gr/planta destacó por ser mayor en el pesado de planta sin mazorca; por último, el tratamiento 3, correspondiente a 4 gr/planta representó un mayor peso en el análisis de la planta entera tal como lo muestra el gráfico 1.

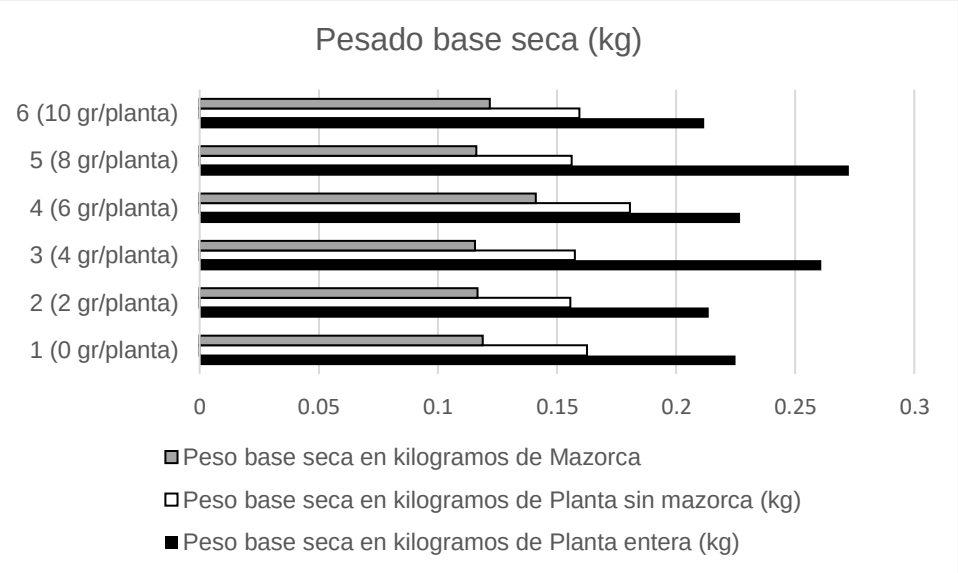
Gráfico 1. Resultados del pesado en kilogramos de base húmeda



Fuente: Elaboración Propia

Aún con esta variación, en la mayoría de los tratamientos el peso de la mazorca presentó una ligera diferencia en relación con el peso de la planta entera, así como con el pesado.
El análisis de los resultados de los distintos tratamientos para tenor del pesado en base seca, mostraron que para el tratamiento 4, correspondiente a 6 gr/planta lideró en términos de kilogramos el peso en mazorca; el tratamiento 4, correspondiente a 6 gr/planta representó un mayor peso de planta sin mazorca comparado con los demás tratamientos aplicados; continuando con la evaluación, el tratamiento 4, correspondiente a 6 gr/planta destacó por tener un mayor peso en planta entera tal como lo muestra el gráfico 2.
Dado el análisis, se puede concluir que para efectos de resultados preliminares en base seca el tratamiento número cuatro, generó un mayor peso al estar libre de humedad en el grano, por lo tanto, esto con un mayor numero de plantas, pudiese representar una producción mayor.

Gráfico 2. Resultados del pesado en kilogramos de base seca



Fuente: Elaboración Propia

Resultados esperados

Identificar diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos aplicados mediante un análisis de varianza en bloques al azar para identificar diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos aplicados en el cultivo experimental.

DISCUSIÓN

La producción de maíz en México es de suma importancia pese a su porcentaje destinada para el consumo humano nacional, el cultivo de este para el año 2000 ocupaba el 57% básicos y oleaginosas, a él se dedican más de 2.5 millones de agricultores aportando más de la mitad de los 18 millones de toneladas producidas (Massieu & Montenegro, 2002); las estimaciones para el año 2016 oscilan entre los 14.84 millones de toneladas y para el año 2024 se encuentra entre 15.83 toneladas (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA], 2016). Dada la importancia de este consumo en el contexto nacional, han existido distintos esfuerzos por satisfacer las necesidades de los consumidores respecto a su temporalidad marcada por las tendencias de consumo, dichos esfuerzos se traducen en la creación de genotipos de maíz que representen mayor precocidad una vez cultivados en el ciclo productivo. Dichas presentaciones distintivas de genotipo se encuentran latentes en el mercado con nombres comerciales pertenecientes cada cual a su casa productora tales como Asgrow, Dekalb, Cargill, etc. Sin embargo, al emerger las nuevas variedades en el mercado surgen distintas disyuntivas para el productor, ya que se desconocen de manera cuantitativa el rendimiento esperado por hectárea, al no tener noción en el espectro productivo, se suelen denostar de causales a distintos factores, como es el caso de los genéticos (Jugenheiner, 1981), climáticos, latitud y altitud, fotoperiodo (Tanaka & Yamaguchi, 1984), uso de los fertilizantes químicos (Peña, Grageda & Vera, 2002), así como el desempeño de los macronutrientes como Nitrógeno, Fosforo y Potasio (Delgado, Núñez & Velásquez, 2004). Aunado a estos, el manejo técnico resulta también un freno para el logro del rendimiento esperado en el cultivo y así mismo para el total de ganancias esperadas para el productor.

Sin embargo, aún y con los factores incidentes en el cultivo, el rendimiento de grano en maíz ha aumentado considerablemente con la permeabilidad del maíz híbrido, significado por sus características de mejora genética. La labor de los fitomejoradores se ha orientado sus actividades hacía la formación de nuevos híbridos. Un caso de estos hallazgos es la variedad de híbridos "A-7573" originada de la casa productora ASGROW, la cual determina que comparado con la tecnología de grano tradicional genera una utilidad mayor de aproximadamente el 47% (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [INIFAP], 2012) en algunas regiones de México, dicha información no registra manejo técnico ni factores que intervienen en la producción del cultivo como la aplicación ideal de dosis nitrogenadas, dejando en completa incógnita cuales son las condiciones convenientes en el periodo agrícola del híbrido y además prescindiendo del óptimo económico que es de sumo interés para la investigación presente.

Sin embargo, en la comunidad de San José Temascatío perteneciente a Salamanca, Guanajuato, aún no se han centrado esfuerzos por la recolección de datos sobre la correcta aplicación de fertilizante para alcance del propósito sobre óptimos económicos, por lo que el presente trabajo de investigación podría contribuir a documentar en la parte del ciclo agronómico cuál es la relevancia de una correcta aplicación de dosis nitrogenadas para el cálculo posterior de óptimos económicos en el maíz híbrido Asgrow "A-7573".

CONCLUSIONES

La elección del maíz híbrido Asgrow A-7573 se ha propagado en el territorio nacional, dadas sus características de madurez, rendimiento y periodicidad. La zona bajío representa distintas condiciones fértiles y climatológicas respecto a las demás, es por ello por lo que el esfuerzo se realizó en la comunidad de San José Temascatío en el ciclo agrícola otoño-invierno, lugar en el cuál las practicas agronómicas aún se llevan acabo por instrumentación de la agricultura tradicional tales como el arado con yunta, fertilización a boleo (no aplicado en el presente), entre otras. Dadas estas condiciones se llevó a cabo la experimentación en el mismo tenor del tipo de agricultura empleada, para fines de asemejarse aun más al momento empírico de los productores de esta zona geográfica.

La única excepción que se llevo a cabo respecto a la practica de agricultura tradicional, fue la aplicación de fertilizante nitrogenado, pues se considero la medida de la raíz de la variedad A-7573, para una mayor efectividad de absorción y por lo tanto la obtención de un resultado más certero. Dicha practica se realizó con el total de plantas ubicadas en cada uno de los siete surcos correspondientes a cada tabla, realizando pues esta labor en las veinticuatro tablas existentes en la parcela con cultivo experimental, sin desechar la cantidad establecida y diferenciada correspondiente a cada uno de los seis tratamientos utilizados. Previo a esta aplicación mencionada, se pesó cada dosis establecida por medio de una balanza granataria portátil para garantizar el peso exacto de cada tratamiento coadyuvando así a un resultado más certero.

Al termino de esta labor y al paso del lapso que exige la madurez del cultivo para poder realizar la cosecha, se selecciono una planta muestra de cada tabla para el registro de parámetros tales como: peso en kilogramos de planta entera, planta sin mazorca, número de mazorca y porcentaje de grano de cada planta muestreada. Al concluir y analizar estas variables, se pretende valorizar si a un menor volumen de aplicación, se logra una mayor producción comparada con una aplicación de mayor volumen tomando en cuenta los resultados esperados. Dando así, una herramienta al productor para emplearse en el manejo de este tipo de híbrido y de este modo permitir la reducción de incertidumbre hacía un panorama favorecedor de producción al término del periodo agrícola.

REFERENCIAS

Delgado, R., Núñez, M. C. & Velásquez, L. (2004). Acumulación de materia seca, absorción de nitrógeno, fósforo y potasio por el maíz en diferentes condiciones de manejo de la fertilización nitogenada. Agronomía Tropical, 54(4), 371-390.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2012). Consultado el 01/05/2019 en http://www.inifapcirne.gob.mx/Revistas/Archivos/FICHAS%20TECNOLOGICAS%202012.pdf

Jugenheiner, R. (1981). Maíz, variedades mejoradas, método de cultivo y producción de semillas. México, Limusa: Autor.

Khaliq, T., Ahmad, A., Hussain, A.,Ali, M.A. (2009). Maize Hybrids response to nitrogen rates at multiple locations in semiarid environmental. Pak. J. Bot, 41 (1), 207-224.

Llanos, C. Manuel. 1984. El maíz, su cultivo y aprovechamiento. Ed. Mundiprensa, Castelló. Madrid (España), 318 p.

Massieu-Trigo, Y., & Lechuga-Montenegro, J. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. Análisis Económico,17, 281-301

Peña-Cabriales, J., Grageda-Cabrera, O., & Vera-Núñez, J.A. (2002). Manejo de los fertilizantes nitrogenados en México: uso de las técnicas isotópicas (15n). Terra Latinoamericana, 20(1), 51-56.

Peña-Ramos, A., González-Castañeda, F., Núñez-Hernández, & G., Maciel-Pérez, H. (2006). Producción y calidad forrajera de híbridos precoces de maíz en respuesta a fecha de siembra, nitrógeno y densidad de población. Revista de Fitotecnia Mexicana, 29(3), 207-213.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2016). Planeación Agrícola Nacional: Maíz Grano Blanco y Amarillo Mexicano (pp.1-22). México.

Tadeo-Robledo, M., Espinosa-Calderón, A., Valdivia-Bernal, R., Gómez-Montiel, N., Sierra-Macías, M., Zamudio-Gonzalez, B. (2010). Vigor de las semillas y productividad de variedades de maíz. Agronomía Mesoamericana, 21 (1), 31-38.

Tanaka, A., & Yamaguchi, J. (1984). Producción de materia seca, componentes de rendimiento y rendimiento de grano en maíz. Shibata. Centro de Botánica (3ª. ed.). Colegio de Postgraduados. Chapingo, Estado de México.

Uhart, A. S. (1998). El rol del nitrógeno y del fósforo en la producción de maíz. Boletín técnico Morgan-Mycogen, 1, 1-48.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Cadena de valor de ganado bovino de engorda en Salvatierra, Guanajuato

Claudia Cristel García Santillán[1], Adrián Alvarado Silva[2], Lilibeth Camargo Cruz[3], Juan Manuel Vargas Canales[4.]

[1]Departamento de Ciencias Sociales y Administrativas Campus Celaya Salvatierra Universidad de Guanajuato (cc.garciasantillan@ugto.mx), [2]Departamento de Ciencias Sociales y Administrativas Campus Celaya Salvatierra Universidad de Guanajuato (a.alvaradosilva@guto.mx), [3]Departamento de Ciencias Sociales y Administrativas Campus Celaya Salvatierra Universidad de Guanajuato (l.camargocruz@ugto.mx), [4]Departamento de Ciencias Sociales y Administrativas Campus Celaya Salvatierra Universidad de Guanajuato (jm.vargas@ugto.mx).

Resumen

En México la ganadería bovina es la actividad productiva más difundida en el medio rural y se realiza en todas las regiones del país. Esta actividad se desarrolla en aproximadamente 110 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente el 60% de la superficie del territorio nacional, en la que los sistemas de producción van desde los más altamente tecnificados e integrados, hasta los tradicionales. En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue analizar la estructura de la cadena de valor de la producción de ganado bovino en la Comunidad de la Estancia del Carmen de Maravatío, con la finalidad de proponer estrategias de articulación que permita vincularse a nuevos mercados. Para identificar los principales eslabones y actores, se realizaron entrevistas con los productores, en la cadena de valor de esta comunidad se encuentran todos los eslabones (proveedores, productores, transformadores y comercializadores), por lo cual, se puede concluir que es factible la conformación de un agro clúster, con los productores de esta comunidad, y así mismo puedan obtener mejores ingresos con la venta de las cabezas de ganado anualmente. Puesto que son pequeños y medianos productores de bovinos, por lo que, no están vinculados a la cadena de comercialización y se ven obligados a vender sus animales a diferentes intermediarios.

Palabras Clave: Ganadería, eslabones, bovinos carne, comercio.

Abstract

In Mexico, a cattle farming is the most widespread productive activity in the rural environment and is carried out in all regions of the country. This activity takes place on approximately 110 million hectares, representing approximately 60% of the area of the national territory, where production systems range from the most highly technified and integrated, to the Traditional. In this sense, the objective of this research was to analyze the structure of the value chain of cattle production in the Community of Estancia del Carmen de Maravatío, with the aim of proposing articulation strategies that would allow to link new markets. To identify the main links and actors, interviews were

conducted with the producers, in the value chain of this community are all the links (suppliers, producers, transformers and marketers), so, you can conclude that the formation of an agro cluster, with the producers of this community, is feasible, and they can also earn better income from the sale of the cattle heads annually. Since they are small and medium-sized cattle producers, theyare therefore not linked to the marketing chain and are forced to sell their animals to different intermediaries.

Keywords: Livestock, links, beef cattle, trade.

Introducción

El ganado vacuno o bovino es aquel tipo de ganado que está representado por un conjunto de vacas, bueyes y toros que son domesticados por el ser humano para su aprovechamiento y producción. El ser humano puede generar grandes ganancias en la crianza de estos animales debido a que puede obtener diversos elementos de ellos como su carne, piel o leche, por ende se puede decir que el ganado vacuno es una de las mejores inversiones económicas en cuanto a la crianza de animales se refiere; además generalmente sus derivados son utilizados para la realización de otros productos de uso humano (SAGARPA, 2015).

Estados Unidos y Brasil encabezan la lista de los países que más producen carne de res en el mundo. El país suramericano es el que concentra mayor número de cabezas de ganado, superando incluso su número de habitantes (SAGARPA, 2007). La Unión Europea, China y la India continúan en la lista de regiones con mayor potencial en producción de la proteína roja. En Suramérica se resalta el trabajo hecho por Argentina, Colombia y Uruguay. China y la India ocupan el puesto 4 y 5 en producción de carne de res en el mundo, con 5 millones 760 mil toneladas y 4 millones de toneladas en 2014, respectivamente. Ambos mercados producen la proteína con fines diferentes (Rodríguez & Sordo, 1995).

Argentina, Australia, México, Pakistán, Rusia y Canadá siguen en la lista de los países con más producción de carne de res en 2014. Colombia se ubica en el puesto 12 con 955 mil toneladas y Uruguay, uno de los mayores exportadores del alimento, en el lugar 15 con un total de 560 mil toneladas. Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, y la Organización para la Agricultura y la Alimentación, FAO, anunciaron que la producción mundial de carnes aumentará 19 % (57,7 millones de toneladas) en 2023. De ese aumento, el 78 % (45,1 millones de toneladas) corresponde a los países en desarrollo (SEDAGRO, 2006).

En México la ganadería bovina es la actividad productiva más difundida en el medio rural y se realiza en todas las regiones del país. Esta actividad productiva se desarrolla en aproximadamente 110 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente el 60% de la superficie del territorio nacional, en la que los sistemas de producción van desde los más altamente tecnificados e integrados, hasta los tradicionales (Ruíz et al., 2004). Hoy en día México produce más de 1.8 millones de toneladas de carne de res, de las cuales exporta más de 200 mil toneladas e importa

cerca de 250 mil, principalmente desde Estados Unidos. Por lo que menos, del 15% de la carne de res consumida en México es importada (Rubio, Braña, Méndez, & Delgado, 2013).

La problemática de ganadería bovina en México es diferente para los dos tipos de ganadería predominantes en el país, ya que éstos van desde los tecnificados e integrados, hasta las economías de tipo campesino, en donde para los primeros el objetivo es la inversión y capitalización, mientras que para las segundos es una opción complementaria de sus ingresos (SAGARPA, 2007). Los principales problemas de la ganadería bovina destacan el uso del recurso forrajero, caracterizado principalmente por un manejo deficiente en la alimentación del ganado en pastoreo. En ese mismo sentido, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación menciona que las cadenas productivas de la ganadería bovina en México muestran una débil vinculación con diferentes eslabones (productores, engordadores, procesadores y comercializadores) (Ruíz et al., 2004; SEDAGRO, 2006).

Otro problema consecuente es la crisis ganadera donde se remonta al cambio de modelo económico a partir de los años ochenta del siglo pasado. La cual se agudizó con las políticas orientadas a favorecer a los grandes productores y por la profundización de la apertura comercial. Por lo cual la mayor parte de los ganaderos son pequeños productores con limitada y frágil vinculación al mercado, y que afrontan enormes dificultades para mantener su rentabilidad. Lo anterior se asocia a la falta de recursos para su operación, debido a que los componentes de la mayoría de programas agropecuarios se orientan más a la capitalización y mejoramiento genético, que a la organización de las cadenas productivas (SAGARPA, 2007).

Desde el punto de vista de la realidad socioeconómica, la cadena agroalimentaria es un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el financiamiento (García et al., 2009).

En el sector agropecuario existen diversos agentes que participan en distintas actividades de producción, distribución, transformación y consumo, perciben el sistema de mercadeo agrícola y de alimentos desde la perspectiva de sus mismos intereses. Una de las problemáticas es la inexistencia de una cadena de valor para que sea más competitiva esta actividad y pueda sobrevivir en una economía cada vez más globalizada. El término de cadena de valor se refiere a una red de analizar verticales o estrategias entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria que persiguen interés en comunes en largo plazo.

Derivado de lo anterior, para el presente trabajo se plantea como hipótesis que el sistema productivo de ganado bovino no presenta una integración clara entre los distintos eslabones de la cadena de valor, lo cual limita la vinculación con nuevos mercados y se obtiene una baja rentabilidad de esta actividad. En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue analizar la estructura de la cadena de valor de la producción de ganado bovino en Salvatierra, Guanajuato con la finalidad de proponer estrategias de articulación que permita vincularse a nuevos mercados.

Metodología

Una cadena de valor comprende toda la variedad de actividades que se requieren para que un producto o servicio transite a través de las diferentes etapas de producción, desde su concepción hasta su entrega a los consumidores y la disposición final después de su uso (R Kaplinsky & Morris, 2001). Cada una de las etapas de concepción y diseño, producción del bien o servicio, tránsito de la mercancía, consumo y manejo, y reciclaje final son comúnmente conocidas como eslabones. La cantidad de eslabones que componen una cadena de valor cambia de manera importante según el tipo de industria. Las actividades o eslabones de la cadena pueden ser realizados por una o varias empresas (Raphael Kaplinsky, 2000). Las cadenas globales de valor son el resultado de un nuevo patrón de producción basado en la deslocalización productiva conectada con mercados finales dinámicos, que pueden ser nacionales (ubicados en los centros urbanos), regionales (países vecinos) o globales (principales mercados de consumo) (CEPAL, 2018).

Los agentes principales de una cadena de valor son aquellos que participan directamente en la provisión de insumos, la producción, el procesamiento, el transporte y la comercialización, y, por consiguiente, se trata de las empresas que forman parte de los eslabones. Los proveedores públicos y privados de servicios apoyan el funcionamiento de la cadena, incluyendo el embalaje y la manipulación, la certificación y el apoyo financiero, en la medida que tales actividades no sean llevadas a cabo por los actores propios de las cadenas (CEPAL, 2018).

El fortalecimiento de las cadenas de valor permite diversificar la producción y ampliar la participación en aquella parte de la estructura productiva que tiene mayor intensidad en conocimientos o cuya tasa de crecimiento de la demanda es más elevada5. Al mismo tiempo, tiende a aminorar la heterogeneidad estructural que caracteriza a las economías latinoamericanas, mediante una suerte de efecto de derrame que se produce frente a la incorporación y suma de nuevos eslabones y servicios en una cadena (CEPAL, 2018).

Esta investigación sobre la estructura de la cadena productiva de bovinos de engorda, se realizó en la comunidad de la Estancia del Carmen de Maravatío, Salvatierra, Guanajuato, la cual se localiza entre las coordenadas geográficas 200º 62' 9" latitud Norte, 100º 55' 10" longitud Oeste, con una altura promedio sobre el nivel del mar de 2040 metros.

Figura 1. Mapa de localización de la Estancia del Carmen de Maravatío.

Fuente: (ESRI, 2014).

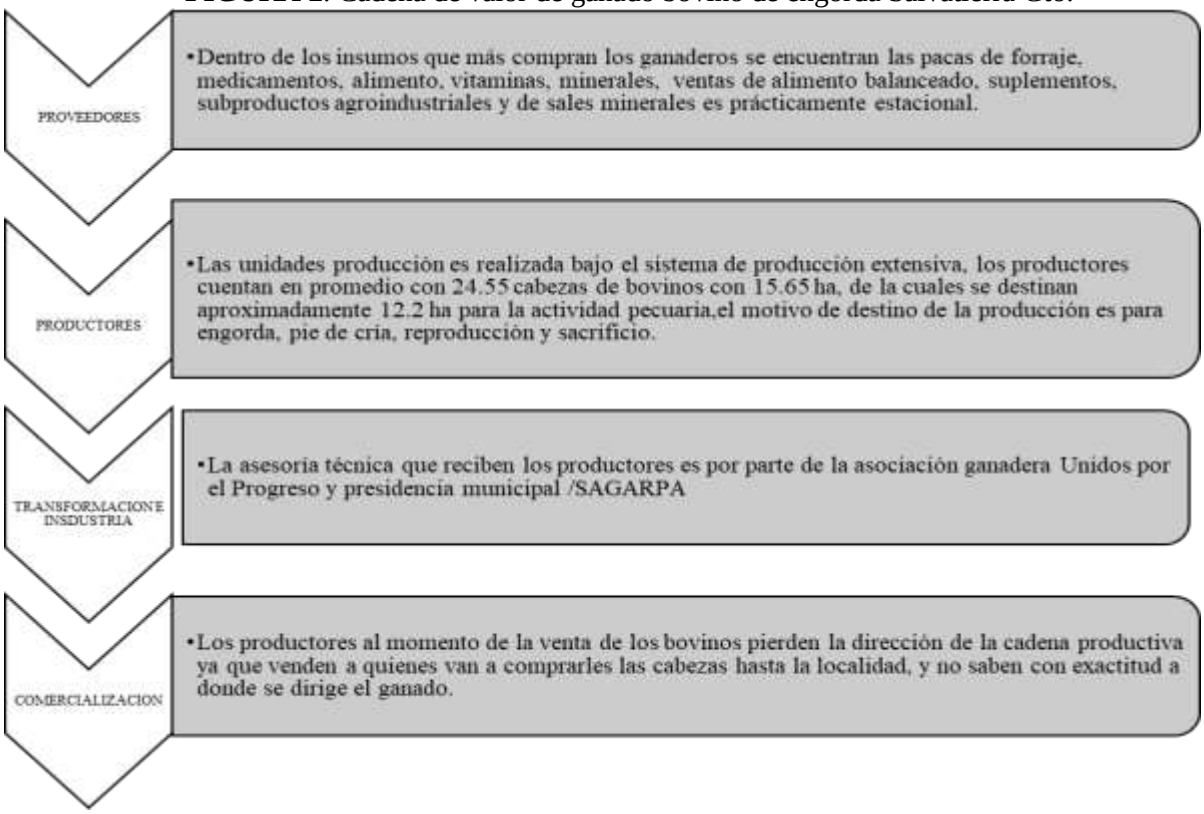
Limita al Norte con la comunidad de La Palma de Emenguaro; al este con el municipio de Acámbaro; al sur con Las Presitas de Pejo; y al oeste con La Huerta (COPLADEM, 2004).
Para identificar la estructura de la cadena de valor, se consideró identificar los principales eslabones y actores de la cadena identificando los principales vínculos que han establecido para la comercialización del ganado. La colecta de información se realizó en la comunidad y durante la Expo Ganadera agropecuaria de Salvatierra 2019, mediante encuestas a productores de bovinos de engorda. Se tomo un muestreo de 20 productores de los cuales se obtuvo información sobre los proveedores, producción y comercialización del ganado. Para formular el perfil del productor se consideró su nombre, edad, escolaridad, años de experiencia en la actividad, tamaño del hato, número de hectáreas que posee el productor y las que son destinadas para la actividad y Alimentación.

Resultados y discusión

Un sistema de producción bovina se caracteriza en primer lugar por el propósito que persigue, es decir si busca la producción de leche, carne, pie de cría, becerros de engorda para el mercado nacional o extranjero, o producción de doble propósito. Este propósito hace que el ganadero se incline por un tipo especial de ganado, el cual le vaya a ser más productivo para sus metas. Los

principales tipos de ganado son: ganado cebuíno (Bos indicus), ganado europeo (Bos taurus) y sus innumerables cruzas. Un tercer factor que influye de manera significativa en un sistema de producción es la alimentación y los diferentes compuestos hormonales o promotores del crecimiento usados (Rubio et al., 2013). En la figura 2 se describe a detalle cada uno de los eslabones que forman parte de la cadena de valor del ganado bovino de engorda en el municipio de Salvatierra Gto.

FIGURA 2. Cadena de valor de ganado bovino de engorda Salvatierra Gto.



Fuente: elaboración propia con datos de productores y entrevistas

En la comunidad de la Estancia del Carmen de Maravatío la mayoría de los productores producen a la par de lo que venden o algunos un poco menos de lo que el mercado pide, debido a que existen una infraestructura deficiente y enfermedades aledañas a la región, con ello genera una baja producción. La producción de bovinos por las familias campesinas es baja y no representa grandes aportes de recursos a las mismas; sin embargo, ésta ayuda a soportar parte de los gastos y del autoconsumo, el cual es diverso dentro de cada una de las familias. El ganado es un importante bien de capital que, con una atención cuidadosa, puede dar un impulso a los hogares para salir de la pobreza extrema y beneficiarse de las economías de mercado (SAGARPA, 2015; Soler Fonseca, Adame Manosalva, & Patiño Vargas, 2011)

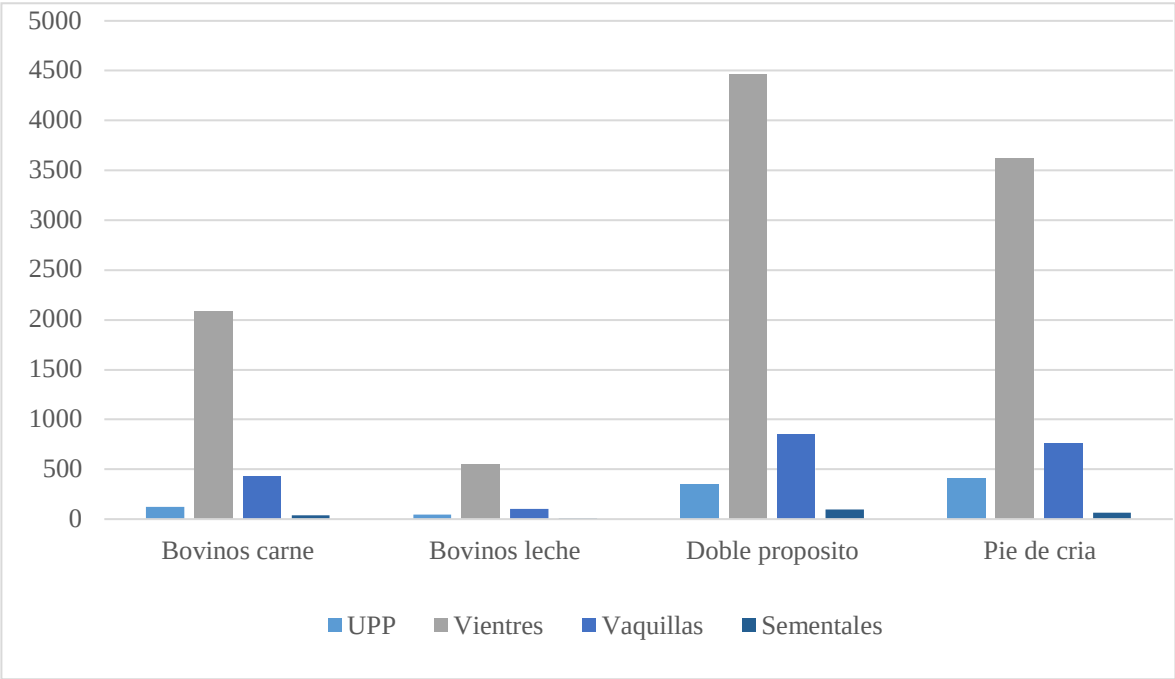
Proveedores

En la cadena de valor participan y coadyuvan en la producción de becerros y carne, proveedores de semillas y fertilizantes, proveedores de insumos para la alimentación (granos, pastas proteicas, forrajes, melaza, subproductos agroindustriales, etc.), Proveedores de maquinaria y equipo, Proveedores de Servicios Técnicos, Uniones Regionales Ganaderas, Asociaciones Ganaderas locales, Gobiernos Federal, Estatal y Municipal (Román, Aguilera, & Patraca, 2012).
Dentro de los insumos que compran los ganaderos se encuentran las pacas de forraje, medicamentos, alimento, vitaminas y minerales. Las ventas de alimento balanceado, suplementos, subproductos agroindustriales y de sales minerales es prácticamente estacional, los cuales se adquieren en diferentes lugares como (la glorieta, forrajeras y tiendas veterinarias) pues la mayoría de los productores de becerros, solamente suplementan a sus animales durante la época de sequias o bien cuando está en riesgo la vida de estos (Román et al., 2012). Los proveedores pueden ser diferentes ya que el productor busca centros de venta que le ofrezcan un menor precio o mejor asesoría.

Productores

De los productores encuestados se encontró que el 60% son hombres y el 40% mujeres, muchas de estas actividades son recargadas en las mujeres existentes en cada una de las familias, haciendo que ellas deban cumplir con gran parte de los oficios y labores de los hogares además de las que exigen sus explotaciones agrícolas y pecuarias (Soler Fonseca et al., 2011). Las edades oscilaron entre los 26 y 88 años, con un promedio de 29.26 años de experiencia en la actividad, en cuanto a escolaridad, el 25% asistió a la primaria (no terminada en el caso de algunos), el 35% a la secundaria, mientras que el 40% no tuvo estudios.
La unidad de producción es realizada bajo el sistema extensivo, los productores cuentan en promedio con 24.5 cabezas de bovinos, la alimentación consta del pastoreó en el agostadero en temporada de lluvias, mientras que en tiempos de sequias la alimentación está basada en maíz, sorgo, garbanzo, alfalfa, salvado y pacas de forraje.
La media de hectáreas de los ganaderos es de 15.65 ha, de la cuales se destinan aproximadamente 12.2 ha para la actividad pecuaria, con respecto a las razas producidas, son principalmente cruzas entre Angus, charoláis, suizas, españolas y Bill máster. El motivo de destino de la producción es para engorda, pie de cría, reproducción y sacrificio, además la infraestructura que se tiene en las unidades de producción es principalmente de cercas y corrales.
A continuación, se presenta la estadística pecuaria de bovinos de acuerdo con el Padrón Ganadero Nacional (PGN). En la Figura 3 se indica el sistema productivo del municipio de Salvatierra Gto. Y la principal actividad es la producción de carne de bovino con 2070 vientres, 4463 vientres de doble propósito y 3626 vientres de pie de cría.

FIGURA 3. Bovinos. Estadística pecuaria PNG de Salvatierra.



Fuente: elaboración propia con datos de Ayuntamiento del Municipio de Salvatierra 2018 – 2021

Transformación e industria

En esta etapa intervienen los tablajeros (carniceros o detallistas), cuyas actividades consisten en: 1) la transformación de los animales en pie a carne en canal; y 2) la transformación de la canal en diferentes cortes de carne y subproductos cárnicos (embutidos, carne salada, carne adobada, entre otros) para venta al consumidor final (Calderón et al., 2012).

Los productores venden los animales de forma directa con los tablajeros locales, quienes cumplen simultáneamente las funciones de compra y transporte de los animales en pie hacia el rastro municipal, pago por el sacrificio de los animales, transporte, almacenamiento y transformación. El sacrifico del ganado es llevado a cabo en el rastro municipal de Salvatierra donde se distribuye a las carnicerías locales, además ofrece materias primas para las industrias, como la lana, cueros, pieles, entre otros, que se distribuyen en regiones o municipios cercanos para la creación de artesanías o productos industriales. El proceso y trasformación industrial del ganado bovino de carne en esta región prácticamente no existe. El único proceso por el que pasa el ganado bovino, es la que ocurre en el rastro (Calderón et al., 2012; Hernández et al., 2011).

Comercialización

Los productores al momento de la venta de los bovinos pierden la dirección de la cadena productiva ya que venden a quienes van a comprarles las cabezas hasta la localidad, y no saben con exactitud a donde se dirige el ganado. Para poder llevar a cabo la venta del ganado se debe contar con el número de arete, la patente, factura, pruebas fitosanitarias y realizar la guía de tránsito. Dado que en esta localidad los productores venden sus animales a personas que no están registrados como compradores en la asociación ganadera, así mismo no se realiza la documentación correspondiente, lo que hace que el seguimiento de la cadena productiva sea más difícil.

Los principales problemas que se presentan en la producción de bovinos son, las enfermedades que se solucionan con una consulta del veterinario y la aplicación de medicamento, la falta de pastura fuera de temporal por los que se deben comprar pacas de forraje y alimentos balanceados, también la poca disponibilidad de agua ocasiona que se deba que acarrear de los pozos más cercanos a la comunidad a fin de evitar una deshidratación de los animales.

Las principales limitantes de las operaciones de compra-venta de los productores están relacionadas con la dispersión espacial de las unidades de producción ganaderas, la baja escala de producción, así como la precaria infraestructura carretera y medios de transporte (Calderón et al., 2012). Las principales fuentes de ingresos son la venta de cabezas para sacrificio, esta se realiza de forma anual, en algunos casos puede ser en más de dos años, puesto que, los pequeños y medianos engordadores que no están integrados a los rastros TIF y no vinculados a la cadena de comercialización de canales, tienen la necesidad de vender sus animales a diferentes intermediarios (Román et al., 2012).

Por otra parte, la venta de ganado sin realizar factura puede ocasionar complicaciones, ya que no se puede demostrar la compra-venta, a causa de esto, no se puede tramitar una guía de tránsito, por lo que, en caso de ser detenido por un inspector ganadero, puede ser acreedor a una multa o la detención del animal que se transporta, llevando al sacrificio. Otro problema es que la mayoría de los productores no realizan registros productivos y reproductivos, ni sistemas de control y administración de los recursos, que muestren el desempeño de las unidades de producción, lo que limita el alcance de los objetivos y metas, ya que no se pueden tomar decisiones adecuadas y oportunas (SEDAGRO, 2006)

La producción de bovinos por las familias campesinas es baja y no representa grandes aportes de recursos a las mismas; sin embargo, ésta ayuda a soportar parte de los gastos y del autoconsumo, el cual es diverso dentro de cada una de las familias. El ganado es un importante bien de capital que, con una atención cuidadosa, puede dar un impulso a los hogares para salir de la pobreza extrema y beneficiarse de las economías de mercado (SAGARPA, 2015; Soler Fonseca et al., 2011).

La ganadería bovina es una de las fuentes primordiales de crecimiento y, dentro de este subsector, la ganadería bovina de carne es la actividad más productiva y disgregada, ya que en conjunto con el sector agropecuario proporcionan al país materias primas, divisas y empleos, lo que se traduce en un mayor bienestar social (Carrera & Bustamante, 2013). La comercialización de la carne es un negocio de alto riesgo, por la falta de instrumentos legales y el pago posterior a la facturación del

producto, situación que legalmente imposibilita al vendedor para poder hacer una acción legal al respecto (Román et al., 2012)

Las empresas y productores desean tener éxito con sus productos en los mercados, pero los resultados favorables no sólo dependen de ellos mismos sino de un gran número de eslabones a lo largo de las cadenas agroalimentarias. La coordinación de actividades de los distintos participantes en las cadenas productivas, la gobernabilidad y la transmisión de la información son elementos de indudable importancia y actual preocupación para la competitividad de los productos (Albisus, 2011).

Redes institucionales

La asesoría técnica que reciben la mayoría de los productores es por parte de la asociación ganadera Unidos por el Progreso, y presidencia municipal/SAGARPA mismos por los cuales algunos han podido obtener apoyos como financiamiento de infraestructura y compra de cabezas de ganado, otro medio por la que se obtiene asesoría es por medio de los veterinarios a los que acuden.

Teniendo en cuenta que, muy pocos veterinarios están dispuestos a atender a los ganaderos en sus ranchos, pues los costos de transporte impiden ofertar un servicio económico, mismos que los productores de menor capacidad económica no están dispuestos a sufragar. La falta de un servicio de asistencia técnica capacitada, suficiente y formal o bien tratando de ahorrar el pago de los servicios veterinarios, los productores generalmente recurren a las Farmacias Veterinarias, en donde pueden ser atendidos por los expendedores de productos veterinarios y otros insumos, convirtiéndose de esta manera, en los principales transferidores de tecnología (Román et al., 2012).

Propuesta para la articulación de la cadena de valor

La propuesta para la conformación de la cadena productiva entre los productores de la Estancia del Carmen de Maravatío consiste en mejorar el proceso de la comercialización, ya que no cuentan con intermediarios fijos, al igual que con esto buscar nuevas alternativas de comercialización más amplia y apoyos financieros para atender las problemáticas principales que se presentan en las unidades productivas. La idea de crear un agro clúster surgió de la relación que se generó con los productores de bovinos de la comunidad, y debido a que el sector agropecuario es uno de los más alejados de todo apoyo gubernamental.

Debido a que el mayor margen de ganancia lo obtienen los intermediarios, se debe disminuir la alta participación de intermediarios en la comercialización, por lo cual, es necesario fortalecer la organización e integración de los productores primarios, estableciendo una vía de comunicación directa con los desarrolladores y engordadores en corral, de tal forma que se obtengan utilidades más equitativas. El establecimiento de centros de acopio facilitara mejores oportunidades de comercialización para los productores primarios (Calderón et al., 2012; Román et al., 2012).

Otro aspecto relevante es que los productores, puedan recibir de manera oportuna los servicios de sanidad animal y servicios veterinarios, asistencia técnica y otros de apoyo que requieren para garantizar la sustentabilidad de sus sistemas de producción (SAGARPA, 2015). Por otra parte, para

disminuir los altos costos de los insumos utilizados para la producción, desarrollo y finalización del ganado, se propone fortalecer la organización de los productores para la compra en volúmenes que permitan obtener un mejor precio y disminuir costos de producción (Román et al., 2012).
Tomar en cuenta la opinión de los ganaderos constituye una prioridad para establecer propuestas de innovación que incluyan su manera de comprender la realidad. La trasferencia tecnológica de la investigación sobre la ganadería bovina debe realizarse con un lenguaje accesible para el productor, y además debe ser de bajo costo para que sean adoptadas con facilidad. Este proceso de trasferencia tecnológica debe ser acompañadas por infraestructura de apoyo y de servicio que incorporen nuevas formas de producir y de conservar los forrajes para ser utilizados en las épocas de escasez, además de experimentar la potencialidad de los sistemas agro-silvopastoriles (Magaña Monforte, Ríos Arjona, & Martínez González, 2006; Ruíz et al., 2004; Suárez, H.; Aranda, G.; Palma, 2012).
es necesario promover el establecimiento de criterios de clasificación de ganado en pie y de las canales, los cuales deben ser aceptados y respetados por los agentes que participan en todos los eslabones de la cadena, como herramientas de diferenciación del producto, para generar precios diferenciados. Dicha clasificación podría servir de incentivo a la mejora genética y de manejo del ganado enviado al mercado, en cualquiera de sus modalidades existentes localmente. Estas medidas representan oportunidades reales para mejorar el funcionamiento de la cadena productiva actual, y orientarla paulatinamente hacia una cadena de valor (Calderón et al., 2012).
La cadena agroalimentaria, se debe ver como un instrumento ideal para normalizar las relaciones entre actores privados debe tener como común denominador la búsqueda de una mayor transparencia en las transacciones comerciales y la interlocución equilibrada entre los actores que intervienen en estos procesos (García et al., 2009). Por lo que cuando son utilizadas en este contexto, donde se incluyen todos los actores, su uso como instrumento de negocio facilita la inclusión de los pequeños actores a transacciones comerciales. Así se generan oportunidades para mejorar el ingreso de los eslabones más débiles y se favorece la aplicación de políticas de responsabilidad social y ambiental de las grandes empresas comerciales, de tal forma que pueden ser consideradas como instrumentos para lograr una mayor equidad y participación (García et al., 2009).

Conclusiones

El desarrollo de la ganadería en esta región se debe más a las condiciones naturales y agroclimáticas, que por la inducción tecnológica, por ello una buena parte de estas unidades productivas son sistemas de producción extensivos basados en el aprovechamiento de los pastizales nativos y con escasa alimentación suplementaria (SEDAGRO, 2006). Observándose un deficiente manejo de la alimentación de los animales, prácticas inadecuadas en el manejo de los pastizales, la reducida utilización de alimentación suplementaria, así como del restringido uso de la medicina preventiva y del mejoramiento genético: lo anterior son factores que han limitado la productividad de esta ganadería, reflejándose en bajos índices productivos y reproductivos (Rodríguez & Sordo, 1995)

Con los resultados obtenidos del análisis de la estructura que integra la cadena de valor de la producción de ganado bovino en la comunidad de la Estancia del Carmen de Maravatío, Salvatierra, Guanajuato con la finalidad de proponer estrategias de articulación que permita vincularse a nuevos mercados. Se puede concluir que es factible la conformación de un agro clúster, con los productores de esta comunidad, y así mismo puedan obtener mejores ingresos con la venta de las cabezas de ganado anualmente. Puesto que son pequeños y medianos productores de bovinos, por lo que, no están vinculados a la cadena de comercialización y se ven obligados a vender sus animales a diferentes intermediarios.

Para los productores de la comunidad de la Estancia la comercialización de la carne es un negocio de alto riesgo, por la falta de acopiadores y el mal pago de la producción y posterior a la facturación del producto. Con la propuesta se busca generar una integración en la cadena de valor para maximizar la rentabilidad de esta actividad agropecuaria. De acuerdo con la hipótesis planteada en el sistema productivo de ganado bovino no se presenta una integración clara entre los distintos eslabones que participan dentro de la cadena productiva, por lo cual, se limita la vinculación con nuevos mercados y se obtiene una baja rentabilidad de esta actividad.

Dentro de la comunidad de la Estancia del Carmen de Maravatío, los productores tienen como su principal fuente de ingresos, la venta de la producción del ganado bovino, pero no cuentan con un mercado estable por lo cual el precio de venta puede variar, ya que el mercado al que está dirigido no requiere un valor agregado. Como recomendación a los actores de esta cadena es necesario generar vínculos más fuertes en cada eslabón para aumentar beneficios a nivel social, generar nuevos empleos, proteger la producción y garantizar una buena seguridad alimentaria.

Los productores primarios requieren de financiamiento para implementar la integración de nuevas tecnologías y mejorar el equipamiento e infraestructura de sus unidades de producción. Este financiamiento deberá ser amigable con bajas tasas de interés y plazos de pagos adecuados conforme a los ciclos de producción, además, se requiere una política de apoyo permanente para consolidar alianzas entre los actores, así como una estrategia de competitividad orientada a la diferenciación del producto (Calderón et al., 2012; Román et al., 2012).

Literatura citada

Albisus, L. M. (2011). Las cadenas agroalimentarias como elementos fundamentales para la competitividad de los productos en los mercados. Revista Mexicana de Agronegocios, XV(28), 451–452.

Calderón, J., Nahed, J., Sánchez, B., Herrera, O., Aguilar, R., & Parra, Y. (2012). Estructura y función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería ejidal de Tecpatán, Chiapas, México Structure and function of the agricultural production chain for meat in ejidal livestock raising in Tecpatan, Chiapas, Mexico. 16(2), 45–61.

Carrera, B., & Bustamante, T. I. (2013). ¿Es la ganadería bovina de carne una actividad competitiva en México? Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 22, 18–50.

CEPAL. (2018). Articulación Productiva y Cadenas Regionales de Valor. 76. Retrieved from www.cepal.org/es/suscripciones

COPLADEM. (2004). Plan de desarrollo de La Estancia del Carmen de Maravatío, municipio de Salvatierra, Gto. Retrieved May 28, 2019, from Consejo de Planeación 2003-2006 del Desarrollo Municipal Salvatierra, Gto. website: http://arcadiasalvaterrense.blogspot.com/2010/08/plan-de-desarrollo-de.html

ESRI. (2014). ArcGIS Online. Esri, Vol. 2011, p. 0. Retrieved from http://sis.esrichina-bj.cn/2010/0514/41.html

García, M., Riveros, H., Pávez, I., Rodríguez, D., Lam, F., Arias, J., & Herrera, D. (2009). Cadenas agroalimentarias: un instrumento para fortalecer la institucionalidad del sector agrícola y rural. COMUNIICA, 4(2), 26–38. Retrieved from http://copal.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/cadenasagroalimentarias2.pdf

Hernández, J., Rebollar, S., González, F. de J., Guzmán, E., Albarrán, B., & García, A. (2011). La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. (1405–9282), 672–680.

Kaplinsky, R, & Morris, M. (2001). A handbook for value chain research.

Kaplinsky, Raphael. (2000). Globalisation and unequalisation: What can be learned from value chain analysis? Journal of Development Studies, 37(2), 117–146. https://doi.org/10.1080/713600071

Magaña Monforte, J. G., Ríos Arjona, G., & Martínez González, J. C. (2006). Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. Introducción Arch. Latinoam. Prod. Anim, 14(3), 105–114. Retrieved from http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch 14-3/8 Magana.pdf

Rodríguez, M. A., & Sordo, M. (1995). Comportamiento productivo de becerros de doble propósito (nacimiento-destete) bajo condiciones tropicales. Memorias de La Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. México.

Román, H., Aguilera, R., & Patraca, A. (2012). Producción y comercialización de ganado y carne de bovino en el estado de Veracruz. Comité Nacional Del Sistema Producto Bovino Carne, 41. Retrieved from http://bovinoscarne.org.mx/es/files/archivos/Produccion_y_Comercializacion_Bovinos_Veracruz.pdf

Rubio, M., Braña, D., Méndez, R., & Delgado, E. (2013). Sistemas de producción y calidad de carne bovina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, (28).

Ruíz, A., Sarganaga, M., Salas, J., Mariscal, V., Estrella, H., Alcorta, G., & Juárez, A. (2004). Impacto del TLCAN en la cadena de valor de bovinos para carne. … Autónoma Chapingo, Enero …. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:IMPACTO+DEL+TLCAN+EN+LA+CADENA+DE+VALOR+DE+BOVINOS+PARA+CARNE#0

SAGARPA. (2007). Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Bovino en México. 1(207), 34–43.

SAGARPA. (2015). Propuesta de capacitación para el desarrollo de capacidades pecuarias con visión empresarial orientadas a micro, pequeños y medianos productores de ganado ovino. COMPONENTE DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS.

SEDAGRO. (2006). Programa Institucional.

Soler Fonseca, D. M., Adame Manosalva, V., & Patiño Vargas, E. (2011). Importancia de la cría de bovinos en la seguridad alimentaria de familias del área rural de Paipa , Boyacá Importance of ca le breeding in the nourishment safety of families in the rural area of Paipa , Boyaca. 2(1), 65–74.

Suárez, H.; Aranda, G.; Palma, J. M. (2012). Propuesta para la adopción de tecnología en el sistema bovino de doble propósito. Avances En Investigación Agropecuaria, 16(3), 83–91.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

La desorganización campesina de los maiceros de Huandacareo, Michoacán: razones y trascendencia

Gerónimo Barrios Puente[1], Mariano González López[2], Dora María San Germán Jarquín[3], Francisco Pérez Soto[4] y Felipe Jerónimo Ascencio[5].

[1] Doctor en Ciencias. Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230. gbarriospuente55@gmail.com
[2] Ingeniero en Agroecología. Estudiante del Posgrado de la División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230. marianohuanda81@gmail.com
[3] Doctora en Ciencias. Investigadora del Campo Experimental Valle de México, INIFAP. Carretera los Reyes-Texcoco, Km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56250. sanjerman.dora@inifap.gob.mx
[4] Doctor en Ciencias. Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230. perezsotofco@gmail.com
[5] Maestro en Ciencias. Profesor Investigador de la División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Federal México-Texcoco, Km. 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C.P. 56230. fjascencio@yahoo.com.mx

Resumen

El presente trabajo forma parte de la investigación "Productividad del maíz en el municipio de Huandacareo, Michoacán", que se está llevando a cabo como trabajo de tesis de maestría. Los objetivos de este trabajo son ilustrar la problemática real de una comunidad típica mexicana en materia de organización económica campesina y, mostrar los costos de la precaria organización para el productor de maíz y para el investigador. Se realizaron 28 entrevistas semiestructuradas dirigidas a los productores maiceros convencionales, lo que representa el 33.7% de la muestra que se utilizará en la tesis de maestría. Los resultados muestran que los problemas de las organizaciones campesinas existentes son la relación clientelar, el escaso tiempo de los productores, la demagogia, favoritismos en los apoyos, diferencia de intereses y el minifundio. Asimismo, las barreras que impiden el surgimiento de nuevas organizaciones son la falta de recursos y de una cultura organizativa, envidia, líderes indispuestos, malas experiencias del pasado, política pública incorrecta y búsqueda de beneficios en corto plazo. Los costos indirectos para el productor de la precaria organización son la compra de insumos caros, venta de productos a precios de mercado, poco asesoramiento técnico, y un proceso de adopción de tecnología lento por el escaso uso del crédito. Para el investigador, los principales costos de la precaria organización son aquellos inherentes a la generación de datos propios.

Palabras clave: organizaciones económicas, organización campesina, economías de escala, productividad.

Abstract

This work is part of the research "Corn productivity in the municipality of Huandacareo, Michoacán" which is being carried out as a master thesis work. The objectives of this work are to illustrate the real problem of a typical Mexican community in matters of peasant economic organization, and show the costs of the precarious organization for the corn producer and for the researcher. 28 semi-structured interviews were conducted for conventional corn producers, which represents 33.7% of the sample that will be used in the master's thesis. The results show that the problems of existing peasant organizations are the clientelist relationship, the short time of the producers, the demagogy, favoritism in the support, difference of interests and the smallholding. Likewise, the barriers that prevent the emergence of new organizations are the lack of resources and an organizational culture, envy, indisposed leaders, bad experiences of the past, incorrect public policy and search for benefits in the short term. Indirect costs for the producer of the precarious organization are the purchase of expensive inputs, sale of products at market prices, little technical advice, and a slow technology adoption process due to the low use of credit. For the researcher, the main costs of the precarious organization are those inherent in the generation of own data.

Keys words: economic organizations, peasant organization, scale economics, productivity.

INTRODUCCIÓN

Debido a la propia naturaleza nutritiva y versátil, el maíz (Zea mays) es el alimento básico por excelencia en México (Guerrero y Fiscal, 2015). Con excepción de las cumbres más elevadas, el maíz se cultiva en todo el territorio mexicano, sin que haya una zona delimitada para su producción, como sucede con el trigo y otras gramíneas, pues no hay planta que lo aventaje en su adaptación a nuestro clima, en la utilidad de sus productos y en la diversidad de las materias alimenticias que produce (Lesur, 2005).

Las cifras productivas reflejan la importancia del cultivo, este ocupa 37% del total de lasuperficie sembrada en México en 2018 (SIAP, 2019). La Encuesta Nacional Agropecuaria 2012-2017 reporta más de 100 mil unidades de producción, de las cuales una cuarta parte están dedicadas a la producción de maíz (INEGI, 2018). En el país, el cultivo se siembra principalmente bajo la modalidad temporal y en el ciclo productivo primavera- verano (SIAP, 2019). La producción de maíz grano en México se concentra en ocho estados: Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Guanajuato, Guerrero, Chiapas y Veracruz (SIAP, 2018). El maíz grano se produce en dos variedades, la blanca y la amarilla, la primera se utiliza esencialmente para el consumo humano y la segunda se destina para el consumo animal y a la industria, y es en la cual se registra un déficit. A pesar de que la producción de maíz en México ha crecido sostenidamente desde el 2011, no se alcanza a cubrir la demanda nacional de maíz amarillo, por lo que se ha tenido que importar este

producto (SIAP, 2018). La cantidad importada equivale alrededor del 40% del volumen consumido, y es resultado de los bajos niveles de producción interna.

El maíz es uno de los 28 sistemas producto legalmente constituidos en el Estado de Michoacán (SAGARPA, 2013). En la región socioeconómica de Cuitzeo, donde pertenece el municipio de estudio, el maíz junto con trigo, chile y el nopal, fue uno de los cultivos prioritarios por territorio definidos en el plan estratégico de Michoacán realizado por la SAGARPA en el 2013. En dicho documento se contempló los bajo rendimientos, el manejo postcosecha y los altos costos de la agricultura de conservación como los problemas prioritarios.

El maíz es indiscutiblemente el cereal más investigado de los productos agrícolas en México. La literatura que existe sobre este grano es sumamente extensa, sin embargo, es posible afirmar que la mayoría de los estudios de las Ciencias Sociales sobre el tema incluyen a la vez la dimensión económica (costos, precios en el mercado, rentabilidad, etc.), la dimensión política (programas gubernamentales, subsidios y apoyos oficiales) y la dimensión social a través de las estrategias de sobrevivencia, resistencia y adaptación de los maiceros (Appendini, 2001). De acuerdo con lo anterior las asociaciones de maiceros se presentan como un tema de investigación relevante, por la escasez de estudios sobre las mismas.

Dentro de las investigaciones sobre la dimensión económica del maíz, el más cercano al área de estudio fue el realizado por González (2017) quién realizó un análisis económico a los diversos sistemas de manejo de maíz del municipio de Huandacareo. En esa investigación se determinó que el alto costo de la renta de maquinaria agrícola, el alto costo de los agroinsumos, la elección de germoplasma de baja calidad, el empleo de dosis de fertilización inadecuadas, el arrendamiento de tierras agrícolas y sus implicaciones, así como el minifundio, representan las principales limitantes de la productividad del maíz, debido a que los aspectos anteriores influyen directamente, ya sea en la reducción del rendimiento (t/ha), en el aumento del costo unitario por tonelada o ambas.

Este trabajo forma parte de la investigación “Función de producción del cultivo de maíz en el municipio de Huandacareo, Michoacán”, ya que, una vez detectado el problema de productividad agrícola, se decidió profundizar su estudio analizando la productividad parcial y total de los factores. No obstante, la idea central de esta investigación en particular no es analizar la productividad del maíz como tal, sino analizar cuáles son las barreras que impiden el crecimiento o el surgimiento de las organizaciones campesinas y sus impactos ahora sí, en materia de productividad.

Muchos de los estudios relacionados con la organización campesina tienen como premisa hacer una revisión histórica de su marco legislativo y de los programas gubernamentales que se implementaron para su impulso o durante su surgimiento. Algunos de ellos son los realizados por Damián Huato et al (2008), Bruno Lutz (2007) y Blanca (2002). Son nulas las investigaciones

enfocadas en analizar de manera local la problemática de la organización campesina a modo de estudio de caso.

Ante este panorama, este trabajo tiene como objetivos principales: 1) ilustrar la problemática real de una comunidad típica mexicana en materia de organización campesina, para crear un antecedente a aquellos actores sociales que busquen su promoción en un sitio que presente una realidad similar y, 2) mostrar los costos en materia de productividad agrícola para el productor de maíz con la organización tan precaria en el municipio, y 3) mostrar también cuáles son los costos para el investigador con la dinámica organizacional actual. Cabe mencionar que este trabajo no tiene como objetivo formular teóricamente algunas estrategias para impulsar el desarrollo de las organizaciones campesinas, por la sencilla razón de que toda idea aquí arrojada no será más que un supuesto que no transcenderá en la realidad.
Así pues, el cultivo del maíz dada su popularidad e importancia en el municipio de estudio nos permite investigar en torno a él una dinámica típica de la organización campesina en México y como impacta esta la productividad agrícola y la investigación científica.

Las organizaciones económicas agrícolas en México

El movimiento campesino reciente, que surgió en la década de los setenta, nació enraizado a dos procesos estructurales: la crisis de la vía campesina y el ascenso del neoliberalismo. Como respuesta a esta situación los campesinos impulsaron un movimiento que se transformó en la lucha por el territorio, la autogestión productiva y la autonomía (Blanca, 2002). Dentro de los propósitos más destacados perseguidos por las grandes organizaciones campesinas surgidas en los setentas se encuentra aumentar la inversión pública y privada en el sector, diseñar una política agrícola integral e incluyente, participar activamente en las exportaciones agrícolas, ampliar los alcances de los subsidios y, sobre todo, convertir a los campesinos en elementos estratégicos de la política económica del modelo de desarrollo (Blanca, 2002).

Los principales tipos de organizaciones económicas, independientemente de su personalidad jurídica, son: cooperativas, Uniones, Sociedades de Solidaridad Social (SSS), Sociedades de Producción Rural (SPR), Asociaciones Agrícolas Locales (AAL), grupos de trabajo, federaciones, y asociaciones civiles constituidas por organizaciones económicas (Robles, 2018). No es interés de este trabajo señalar cual es la mejor figura asociativa sino mostrar la diversidad de organizaciones económicas que existe en el sector rural.

La producción de alimentos la trata de resolver la unidad familiar al interior del hogar sin que piense en organizarse. Por el contrario, el producto económico, lleva a los productores a tratar de organizarse para ver donde vender y alcanzar mejor precio por su producto. En esta búsqueda de mejores mercados los productores entienden que alcanzaran mejor precio si entre ellos se ponen de acuerdo para vender más volumen, para negociar en mejores condiciones con los intermediarios,

para comprar insumos y para tratar de transportar sus productos y llegar a otros mercados (Robles, 2018). De acuerdo con Ramírez et al. (2006) las organizaciones se diseñan para maximizar los beneficios y utilidades y surgen porque es necesario repartir los costos asociados a la gestión del intercambio y al logro de economías de escala. En otras palabras, los productores al organizarse alrededor de una actividad productiva resuelven una parte importante de sus problemas pues las organizaciones se encargan de proveer una amplia gama de servicios que van desde acceso y manejo de los recursos naturales, información, tecnología, acceso a mercados y financiamiento, y que de manera individual difícilmente los recibirían (FAO, 2017).

Organizaciones económicas del producto maíz en Michoacán

Las organizaciones económicas del producto maíz en el Estado de Michoacán se enlistan en el cuadro 1. Al hacer una breve investigación de cada una de ellas podemos constatar que el principal servicio que ofrecen es el acopio y comercialización del maíz grano, seguido por la venta de insumos, asistencia técnica y financiamiento (créditos productivos).

Cuadro 1. Organizaciones económicas del producto maíz en Michoacán

Organización	Producto o actividad
Agricultores Unidos de Ixtlán SPR de R.L.	Maíz y trigo
Agricultores Unidos Región Guayangareo S.P.R. DE R.L.	Maíz
Grupo de Innovación Regional Indaparapeo S.P.R de R.L.	Maíz
Impulsora Agropecuaria Chavinda, S.P.R. de R.L.	Maíz
Productores Rurales del Bajío, S.P.R. de R.L.	Maíz
Red de mujeres y Campesinos de Michoacán	Maíz
Servicios Agropecuarios La Guaracha, S.P.R. de R.L.	Maíz
Sociedad Cooperativa Meseta Purépecha	Maíz y derivados
Temascales Los Huisáchales, S.P.R. de R.I.	Maíz

Fuente: Elaborado con la información de Robles (2018)

Debido al alcance de esta investigación es complicado medir a ciencia cierta cuál es la trascendencia de cada organización y sus impactos en la productividad del maíz en su zona de influencia, ya que para lo anterior se tendría que hacer un estudio de caso por cada organización existente, lo cual no es el objetivo de este trabajo. Sin embargo, al conocer las funciones de una organización económica maicera podemos inferir los beneficios de estás para los productores agremiados, algo que sí es de utilidad para los fines de este trabajo.

Asociaciones campesinas en el municipio

En la actualidad no se encuentra en funcionamiento una asociación de productores maiceros como tal en el municipio de estudio, sin embargo, esto no implica que no exista algún tipo de asociación campesina local. En dicho municipio hoy se cuenta con la presencia de dos organizaciones campesinas en funcionamiento: los ejidos y una asociación de productores ganaderos.

- **Los ejidos**

Dentro de los límites territoriales del municipio existen cinco ejidos: El Jaripal, Las Palmas, La Estancia, San Cristóbal y Huandacareo. En total, en los cinco ejidos dentro del municipio existen 708 ha parceladas, de las cuales 551 están destinadas a la actividad agrícola (INEGI, 1999). El INEGI (2009) reporta que 444 ha cuentan con riego y 107 ha de actividad agrícola de temporal. Asimismo, en el municipio están reportados 313 ejidatarios, de los cuales 282 son hombres y 31 son mujeres (INEGI, 2007). Lo anterior significa que la superficie promedio en labor de riego promedio por ejidatario es menor a 2 ha.

La labor del comisariado ejidal es la de mantener informados a los ejidatarios de los eventos relevantes en el acontecer del ejido, por ejemplo, las acciones realizadas en materia de mantenimiento y reparación (principalmente de caminos, maquinaria ejidal, bombas de agua, drenes, etc.), programas gubernamentales de apoyo a la producción agrícola (subsidios) y programas de capacitación realizados por funcionarios estatales y federales. Como tal, los ejidos no tienen como objetivo principal llevar a cabo acciones que incrementen la productividad agrícola por medio de las economías de escala.

- **La asociación de productores ganaderos**

La asociación ganadera como comúnmente se le conoce, es una organización campesina que tiene como objetivo proveer un suministro de agroinsumos a los productores locales a precios competitivos y ayudar en la gestión legal de la actividad ganadera del municipio. Sin embargo, el alcance de esta organización en materia de promoción de la productividad agrícola es bajo, dado que no tiene la solvencia económica para surtir en tiempo y forma la variedad de agroinsumos que el municipio necesita. Esto provoca que muchos productores locales se surtan de agroinsumos en otras distribuidoras locales o regionales.

METODOLOGÍA

El municipio de Huandacareo, Michoacán, está situado a 46 kilómetros al noroeste de la capital del Estado; comprende una extensión territorial de 95.11 km^2. La región hidrológica en la que se encuentra el municipio es Lerma-Santiago, que cubre una superficie aproximada de 14,818.25 km^2; la zona de estudio pertenece a la subregión hidrográfica Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Laguna de Yuriria; el relieve del municipio forma parte de la depresión de Cuitzeo (INEGI, 2009).

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Huandacareo, Michoacán

Como ya se mencionó, este trabajo forma parte de la investigación actualmente en curso "Función de producción del cultivo de maíz en el municipio de Huandacareo, Michoacán", donde se pretende estudiar a fondo la productividad del cultivo del maíz en una tesis de maestría. En este artículo, una vez delimitada el área de estudio y haber elaborado y validado en campo el cuestionario para la obtención de la información, se procedió a realizar 28 encuestas dirigidas a productores maiceros convencionales del sitio de estudio, lo que representa más de un tercio (33.7%) de las entrevistas totales necesarias para la tesis de maestría, esto una vez que se determinó un tamaño de muestra de 83 productores. La información más relevante recabada en las entrevistas de campo fue sobre insumos, cantidades, precios y rendimientos del sistema de manejo de maíz, así como algunas preguntas sobre la organización campesina, de utilidad para este trabajo.

RESULTADOS

Para entender la idiosincrasia del productor maicero promedio del municipio de estudio, se deben de leer los apartados siguientes, para tratar de entender el razonamiento del productor, los orígenes de este y sus repercusiones en su quehacer diario. Es justo esta idiosincrasia que se vislumbra entre líneas a continuación la causante de la problemática actual en materia de organización campesina local. Esta última para fines de la investigación se dividió en dos grandes conjuntos, la problemática que presentan las organizaciones campesinas actuales y las barreras que impiden el surgimiento de nuevas organizaciones. El análisis aquí presentado no tiene por objetivo juzgar de cualquier manera a los productores locales, sino simplemente mostrar una radiografía actual del tema en discusión.

Problemática de las organizaciones actuales

- **Relación clientelar**

Los productores maiceros, a lo largo de su trayectoria, han establecido relaciones clientelares con las pocas organizaciones locales, es decir, solo existe un acercamiento cuando necesitan que se les apoye en la gestión de un problema, al momento en que dicho problema es resuelto abandonan el vínculo con la organización que los apoyó. Esta dinámica, que denominamos clientelar, impide consolidar una relación estable en el largo plazo entre el productor y la organización.

- **Falta de tiempo de los productores**

Cuando un productor se acerca a una organización en busca de apoyo para la solución de un problema (relación clientelar), necesita invertir una gran cantidad de tiempo para encontrar dicha solución, debido principalmente a la ineficiencia burocrática generalizada de las instituciones en México. El productor promedio, tiene una agenda ocupada, ya sea porque está ocupado realizando sus actividades agrícolas o porque tiene otras actividades económicas que atender, viendo limitado su tiempo disponible que puede invertir en alguna organización en la búsqueda de la solución a su problema. Estas dos situaciones, el poco tiempo de los productores y los procesos burocráticos ineficientes, son dos de los principales factores que limitan la organización local ya que en conjunto generan desinterés. Los resultados de campo mostraron que el 12 por ciento de los productores entrevistados mencionaron el desinterés como el problema principal que enfrentan las organizaciones campesinas.

- **Demagogia de las organizaciones**

Las organizaciones locales, como los ejidos y la asociación ganadera, periódicamente tienen reuniones para discutir la orden del día en función. La asistencia a ellas no es obligatoria para los productores, sin embargo, aquellos que no asisten argumentan que en dichas reuniones se habla demasiado y se acuerda poco, donde además se cae en la demagogia, es decir, se prometen cosas que rara vez se cumplen. Estas reuniones son consideradas por muchos productores como un mero formalismo, donde se simula hacer algo productivo para el beneficio común. De los productores entrevistados, el 12 por ciento considera que la mala comunicación es el principal problema que enfrentan las organizaciones.

- **Favoritismo en apoyos (subsidios) gubernamentales**

La dinámica de apoyos o subsidios gubernamentales escapa totalmente a los alcances de las organizaciones locales, dado que el recurso de estos proviene del nivel federal y estatal, lo que implica que los lineamientos para poder acceder a los recursos, de igual manera, los establecen las instituciones federales y estatales correspondientes. Así, las organizaciones locales solo fungen como gestoras o facilitadoras de la burocracia. En los lineamientos de los diversos programas se establecen la serie de requisitos necesarios para acceder a los recursos, requisitos que solo satisfacen en su totalidad un número muy limitado de productores año tras año, por lo que en el colectivo campesino permea la idea de que los subsidios llegan a las mismas personas por

favoritismo o corrupción. Esta situación provoca que el productor común y corriente sienta desconfianza hacia las organizaciones y decida no acercarse a estas en busca de ayuda. El 12 por ciento de los productores entrevistados considera que la desconfianza es el principal problema al que se enfrentan las organizaciones campesinas.
Identificar la existencia de corrupción y favoritismo en la asignación de los subsidios gubernamentales escapa totalmente a los alcances de esta investigación.

- **Generalización de la idea de que cualquier organización responde a intereses políticos o personales**

Es difícil escapar a la idea de que una organización, cualquiera que esta sea, responde a ciertos intereses de índole personal o políticos. En esta sociedad son cada vez más escasas las personas que ayudan desinteresadamente, por lo que los productores tienen la idea de que toda organización local responde a intereses políticos o personales y que, para recibir cualquier tipo de beneficio por el hecho de pertenecer a ella, debes de "alinearte" a su forma de hacer las cosas, lo que implica que en algún momento tendrás que devolver cualquier favor recibido de alguna manera u otra. El hecho de que los productores perciban a las organizaciones locales de este modo les impide construir una mejor organización.

- **Producción del maíz en pequeña propiedad privada (minifundio)**

La mayor parte de la producción de maíz en el municipio de estudio se realiza en terrenos ejidales, sin embargo, una parte importante de la producción se lleva a cabo en pequeña propiedad privada, es decir, terrenos agrícolas de alrededor de una hectárea. La producción de maíz en este tipo de tenencia de la tierra genera una especie de aislamiento para los productores propietarios, llevándolos por un camino que sólo busca maximizar su beneficio individual. En los ejidos, existe una comunicación constante entre todos los productores dado que se tienen que tomar decisiones colectivas, por lo que estos productores, además de buscar el beneficio personal, también buscan el beneficio colectivo. De esta manera, para fines tocantes a la organización campesina, se podría argumentar que un productor ejidal tiene más disposición a participar en una organización que fomenté el beneficio común que un productor de pequeña propiedad privada, dado que este último no ha experimentado ningún beneficio de la organización. Los resultados de campo muestran que el 12 por ciento de los productores entrevistados argumentan que la producción de maíz en pequeña propiedad (minifundio) frena el crecimiento organizacional, ya que en estas extensiones los beneficios que se pueden alcanzar por las economías de escala son escasos.

Barreras que impiden el surgimiento de nuevas organizaciones

- **Falta de recursos económicos**

Organizarse tiene costo, el cual nadie está dispuesto a erogar en la actualidad, aun, aunque el costo directo sea mínimo. El costo mayor de la organización es el costo indirecto, debido a que un productor o grupo de productores que tomen la iniciativa de crear una nueva organización deberá

o deberán de invertir, mayoritariamente al inicio, una gran cantidad de tiempo, lo que para ellos representaría un costo de oportunidad importante. Hoy, nadie está dispuesto a incurrir en ese costo y nadie quiere sufrir el desgaste físico y emocional de tomar la batuta de iniciar (o al menos intentar iniciar) una nueva organización. De los productores entrevistados, el 8 por ciento mencionó que la falta de apoyo gubernamental es la principal barrera de las organizaciones campesinas.

- **Falta de una cultura organizativa**

Si partimos del hecho de que cualquier organización surge de la necesidad, podríamos decir entonces que en el municipio de Huandacareo no han surgido nuevas organizaciones campesinas debido a que hasta la fecha no ha existido una necesidad imperante por asociarse. Esta falta de necesidad por la asociación se explica en parte porque no existen recursos naturales de uso común salvo el agua de la presa "San Cristóbal", que se usa para la irrigación de del cultivo de maíz. Para la administración de dicho recurso existe una organización informal de los productores, que surgió debido a la necesidad. En este punto se presume que si existieran más recursos de uso común también existieran más organizaciones campesinas, formales e informales, y por lo tanto se podría hablar de una "cultura" de la organización. Algo que va de la mano con los resultados de la investigación, ya que el doce por ciento de los productores entrevistados admitieron que la falta de cultura organizativa impide el surgimiento y desarrollo de nuevas organizaciones campesinas.

- **Líderes campesinos indispuestos**

Aquellos que tendrían mayores probabilidades de iniciar una organización campesina nueva son los líderes campesinos locales, sin embargo, debido a su poca disponibilidad de tiempo dadas sus actividades laborales cotidianas, es prácticamente imposible que decidan poner de lado su trabajo que les genera ingresos y dedicar parte de su valioso tiempo a una actividad, que como ya se mencionó en los apartados anteriores, les genera cuantiosos costos indirectos.

- **Envidia**

El 12 por ciento de los productores entrevistados mencionó la envidia existente entre productores como el principal problema para el surgimiento de nuevas organizaciones. La RAE define a la envidia como la tristeza o pesar del bien ajeno, o deseo de algo que no se posee. En pocas palabras la envidia es el deseo de obtener algo que posee otra persona y que uno carece, principalmente logros y recompensas. En materia organizativa Jiménez (2016) dice que la envidia puede generar una actitud negativa de las personas (indisposición) cuando estas no perciben una situación de equidad. En ese sentido, si la envidia es un sentimiento que permea entre productores maiceros del municipio, cabe la posibilidad de que de antemano tengan la indisposición para ayudarse mutuamente, dado que se perciben en situaciones o realidades diferentes, situación que es perjudicial para la asociatividad campesina.

- **Malas experiencias en asociaciones personales del pasado**

Es común encontrar que grupos de dos o más productores maiceros en algún momento de su vida estuvieron asociados en la búsqueda de beneficios mutuos, ya sea que hayan compartido implementos de maquinaria agrícola, sembrado en conjunto, comprado insumos en conjunto, etc. Sin embargo, la gran mayoría de esas asociaciones personales han fracasado por desacuerdos, dejando una experiencia nada favorable en la mente de los productores que estuvieron involucrados, y por esa razón, no se verían motivados a iniciar o participar en una nueva, aunque sea de otra índole y con objetivos distintos. De todas, esta es la principal barrera para la organización campesina mencionada por los productores entrevistados en la investigación de campo, ya que el 20 por ciento arguyó que los desacuerdos son el origen de la desorganización.

- **Búsqueda de beneficios en el corto plazo**

La razón fundamental por las que los productores del municipio pudieran algún día organizarse es, en términos prácticos, la búsqueda de beneficios en el corto plazo. Sin embargo, las gestiones de las organizaciones son tardadas, por ese motivo, cualquier organización campesina estaría en condiciones de reportar beneficios a los productores sólo en el mediano y largo plazo. Es justo esa diferencia de intereses en los plazos, una de las principales causas que impide la creación de una nueva organización. De los productores entrevistados, el 4 por ciento argumentó que los beneficios de pertenecer a una organización campesina se observan en el largo plazo, lo que desincentiva los esfuerzos por organizarse hoy.

- **Falta de una política pública que fomente la organización**

La política pública vigente, tanto a nivel federal, estatal y municipal, no tienen como objetivo principal impulsar la creación de organizaciones económicas campesinas. Por naturaleza histórica, las organizaciones campesinas locales han nacido de la propia iniciativa de los productores involucrados, donde ellos mismos dan los primeros pasos hacia la organización y una vez que han sentado las bases, buscan algún tipo de asesoramiento en materia organizativa que les permita crecer. Sin embargo, para facilitar este proceso sería necesaria la presencia de una persona profesionista que funja como promotor de la organización campesina, y para ello se requiere indudablemente de la presencia y el apoyo del Estado, para que se este último absorba el costo de la organización.

- **No se visualiza la factibilidad**

Todos los puntos anteriores hacen que el productor no considere posible (factible) la creación de una organización, y difícilmente no va a hacer un esfuerzo en luchar por algo que de antemano cree imposible. Este razonamiento generalizado también podría considerarse como una barrera para la organización campesina.

Costos de la falta de organización en la productividad del maíz

Para el análisis de este apartado tendremos que suponer la presencia de una organización de productores maiceros plenamente desarrollada y en torno a ella, analizar, por un lado, los posibles beneficios para el productor promedio y por otro, los costos de oportunidad (sacrificios) que le representan no tener dicha organización en funcionamiento y sus repercusiones en materia de productividad. Cabe destacar que nos enfocaremos en este segundo apartado dado que es la realidad del municipio de estudio. Los posibles beneficios de una organización maicera plena sólo se mencionan a modo de ejemplo.

Cuadro 2. Beneficios y costos de oportunidad de la existencia o no de una organización maicera plenamente desarrollada en el municipio de estudio

Atributo	Beneficios	Costos de oportunidad
Rentabilidad	Reducción de costos por mejor precio de insumos	Compra de insumos caros, lo que se traduce en mayores costos
Ingreso	Mejor precio de venta dado a que existe sólo un canal de comercialización	Venta del producto a compradores locales, existen acaparadores por lo que el precio de venta es el de mercado
Asesoría técnica	Asesoría técnica suficiente dado que el gremio contrata a profesionistas expertos en maíz	Asesoría técnica insuficiente ya que el productor promedio no tiene los medios ni los contactos para para pagar asesoría de nivel
Adopción de tecnología	La adopción de nuevas tecnologías es rápida ya que se mantienen en la vanguardia tecnológica	Adopción de tecnología lenta dado que primero se requiere de un proceso de validación el cual es tardado
Crédito	Por medio del crédito que gestiona la organización campesina los productores tienen la oportunidad de comprar insumos de mejor calidad y de adoptar tecnología de punta	No existe ninguna organización campesina que gestione créditos para el campesino promedio. El crédito disponible para el productor tiene un alto costo financiero.

Crecimiento económico del municipio	Las ganancias que se generan en la actividad maicera fomentan la inversión y el consumo local	La rentabilidad de la actividad maicera es inestable, por lo que en ocasiones la economía local no se beneficia de esta

En la columna derecha del Cuadro 2 podemos observar el listado de costos de oportunidad que tiene año con año el productor local promedio, por el simple hecho de no contar con el apoyo de una organización maicera sólida. A continuación, ahondaremos un poco más en cada uno de ellos.

- **Compra de insumos caros**

Para adquirir un insumo a un precio más bajo que el de mercado, es necesario implementar cualquiera de las siguientes dos estrategias: comprar volumen o comprar sin intermediarios. Cualquiera de estas requiere de una cosa en común: capital disponible, mismo que no posee el productor maicero promedio local, pero que se podría lograr con una compra colectiva. El productor promedio por lo general adquiere los insumos en establecimientos dentro de la misma localidad o en localidades que se encuentran a una distancia no mayor a 50 kilómetros. Estos establecimientos venden los insumos a precios de mercado y en muchas ocasiones, como parte de una estrategia comercial, extienden líneas de crédito personales a cada productor de su confianza, una buena manera de generar apego con sus clientes cercanos. Difícilmente el productor de manera individual se verá tentado a romper con esta dinámica que, si bien no le reporta beneficios por precio, si lo hace por medio del crédito de los insumos.

- **Venta del producto a compradores locales**

El mercado de maíz existente en el municipio de estudio presenta poca profundidad, por lo que existen una cantidad de compradores limitada y con poca diferenciación. Estos compradores de maíz se podrían dividir en dos grupos, los primeros son simples acaparadores, es decir, aquellas personas cuyo objetivo radica en hacer negocio con la compraventa del producto. En este proceso de compraventa es común que este tipo de compradores le agreguen valor al producto para incrementar su margen de ganancia, ya sea moliendo el maíz o elaborando alimentos balanceados a base de maíz. El segundo grupo de compradores son aquellas personas que utilizan el maíz como un insumo de otro proceso productivo, principalmente la engorda de ganado bovino y porcino, generando con su actividad ganadera una demanda de maíz que satisfacen mediante la compra en tiempos de cosecha. El problema es que ambos tipos de compradores de maíz utilizan el precio regional de mercado para fijar su precio de compra, el cual varía algunos cientos de pesos en función de la época de cosecha (que va de noviembre a enero) y entre comprador y comprador. En muchas ocasiones son las afinidades personales y los tiempos de pago lo que hace que un productor se decante por un comprador en específico. El hecho de que cada productor tenga varios canales de comercialización a su alcance provoca que no obtenga un sobreprecio por su producto, dado que con esta dinámica no tiene poder de negociación, al vender su producto de manera aislada.

- **Peor asesoramiento técnico**

Es más factible que una organización de campesinos contrate asesoría técnica experta a que lo haga un productor aislado, lo anterior por un tema meramente de costos. Una asociación campesina con el cobro de una cuota módica a sus agremiados puede reunir el recurso suficiente para pagar los servicios profesionales de un experto en maíz y disfrutar de sus beneficios. Asimismo, para una organización campesina es más fácil conseguir algún tipo de subsidio para el rubro de asesoría técnica. Para el productor aislado, le es incosteable contratar la asesoría de un experto, lo que repercute en la productividad de la actividad agrícola.

- **Adopción de tecnología lenta**

La adopción de tecnología suele ser un proceso lento en el agro mexicano, y el municipio de Huandacareo no es la excepción. La teoría de difusión de innovaciones nos dice que la adopción de nueva tecnología es un asunto y una decisión individual, por lo tanto, está afectada por factores de conocimiento, de disponibilidad de recursos económicos y físicos, de habilidades y destrezas y, en gran medida, por la disposición del productor de cambiar parcial o totalmente su forma tradicional de producción (Mendoza, 1987 citado por González, 2004). Este proceso se inicia con el conocimiento de una innovación y termina con la adecuación y uso de esta, pasando por las etapas intermedias de evaluación y prueba. De acuerdo con lo anterior, podríamos decir que las principales limitantes del municipio de estudio en materia de adopción de tecnología es la poca disponibilidad de recursos económicos de los productores maiceros, dado que las innovaciones tecnológicas son costosas, y la poca disposición de los productores hacia el cambio, ya que en su lógica de producción incorporar una innovación al sistema de manejo del maíz, además de incrementar los costos de producción, también incrementa la incertidumbre, debido a que desconocen el funcionamiento de la nueva tecnología incorporada. Todo lo anterior genera que el proceso de adopción de las nuevas tecnologías sea lento, lo que impide estar a la vanguardia tecnológica e impactando en última instancia, la productividad total y parcial de los factores.

- **Crédito**

El crédito que gestionan algunas organizaciones campesinas ejemplares son una fuente de recursos frescos de bajo costo financiero que los productores utilizan para comprar insumos de la calidad suficiente para transitar hacia un sistema de manejo de maíz de alto rendimiento. Con este paquete tecnológico se logra incrementar considerablemente, ceteris paribus, la productividad del maíz, y, por ende, los beneficios económicos de la actividad para el productor (dado que el ingreso marginal de este paquete tecnológico es superior a su costo marginal). El hecho de que el productor promedio no cuente con una fuente confiable de crédito a un bajo costo financiero impide la adopción de tecnología de alto rendimiento, lo que repercute negativamente en la rentabilidad de la actividad maicera, poniendo en riesgo su sostenibilidad. En apartados anteriores se mencionó que los productores tienen créditos personales con los distribuidores de agroinsumos locales, sin embargo, no cuentan con el respaldo de alguna organización que les permita adquirir insumos de mejor calidad.

- **Reducción del crecimiento económico del municipio**

Es el municipio de Huandacareo el que en última instancia saldrá beneficiado o perjudicado por los resultados de la actividad maicera. Si por la ausencia de una organización campesina eficiente los productores no tienen las condiciones necesarias para maximizar las ganancias, por el hecho de no poder resolver problemas financieros o técnicos que incrementen la productividad parcial de los factores, se estará dejando dinero sobre la mesa, algo perjudicial para la economía local y regional. Además, en caso de que la actividad maicera no genere ganancias, se podría hablar entonces de la existencia de una deseconomía que impide la sostenibilidad del cultivo por méritos propios. Es decir, que, para practicar esta actividad, se requerirá inyectar recursos frescos generados en otras actividades productivas de la economía familiar o, en su defecto, procedentes de los subsidios gubernamentales que subsanen las pérdidas.

Costos de la falta de organización en las investigaciones científicas

Para el análisis de este apartado, al igual que en el anterior, deberemos suponer la presencia de una organización de productores maiceros plenamente desarrollada y en torno a ella, analizar cuáles serían los beneficios en materia de investigación científica. Se analizará también los perjuicios actuales con las organizaciones existentes. De igual manera, los posibles beneficios de una organización maicera plena se mencionan a modo de ejemplo y son meramente suposiciones que se consideran pertinentes.

- **Posibles beneficios con una organización plena**

En principal beneficio de tener una organización bien establecida y profunda sería la obtención de datos que nos permitirían medir el comportamiento de variables de interés, de rubros como financiamiento, acopio y comercialización, asistencia técnica, venta de insumos, entre otros. Estas variables podrían ser, por ejemplo, la superficie sembrada por cultivo, el rendimiento promedio, el número de productores asociados o beneficiados, la cantidad de créditos aprobados, el monto total de los créditos, el acopio total por producto, el precio de venta del producto, la cantidad de insumos colocados, la cantidad de servicios profesionales de asistencia técnica prestados, etc. Estos datos en conjunto, nos permitirían: 1) obtener una radiografía del antes y después de la organización y evaluar cuantitativamente los beneficios, 2) seguir la evolución en el tiempo de cada variable de interés e intentar hacer una proyección y, 3) plantearse objetivos de largo plazo.

Ahora, entrando en materia científica, estos datos generados serían oro molido para un investigador. En esta investigación si se tuvieran a la mano algunos datos como una lista de los productores maiceros asociados, sus rendimientos, sistema de manejo, insumos, etc., se podría construir con relativa facilidad una función de producción que nos permita evaluar la productividad del cultivo. Asimismo, si estuvieran disponibles datos anuales por variable podríamos estudiar el impacto o los beneficios de organización de manera cuantitativa.

- **Perjuicios con las organizaciones precarias existentes**

La realidad del municipio es que las organizaciones que existen hoy son bastante precarias en su funcionamiento y, por ende, en los beneficios que aportan a la productividad agrícola. En materia de investigación, dado que las organizaciones no tienen como objetivo construir datos generados en la medición de variables de interés, para el caso de un investigador cualquiera que se interese en estudiar temas agrícolas del municipio inevitablemente tendrá que construir sus propios datos, lo cual es un proceso desgastante, lento y costoso. Lo que supone un desaliento o una barrera a la de por sí ya difícil labor del investigador.

CONCLUSIONES

Una vez vislumbrada la idiosincrasia del productor maicero y la problemática de la organización campesina en el municipio de Huandacareo, Mich., es difícil encontrar entre ellos una relación causal, es decir, si la idiosincrasia origina a la problemática o la problemática a la idiosincrasia. En este trabajo, a pesar de que no tiene por objetivo realizar una investigación sociológica o antropológica, se sostiene que la relación causal fluye en ambas direcciones, lo que significa en otras palabras que ambas se presuponen.

Es difícil mencionar cuál de todos los problemas es el más significativo o importante dado que todos son relevantes, pero al menos si podemos decir cuál de todos ellos fue el más frecuente en las entrevistas de campo. El problema encontrado con mayor frecuencia fueron los desacuerdos entre productores, mismos que tienen un origen en el pasado, pero sus repercusiones permean en la actualidad en forma de un desinterés y una aversión a la organización.

Es complicado también poner en términos monetarios cuáles son los costos indirectos al productor por la precaria organización existentes, ya que para realizar este ejercicio se tendrían que hacer demasiados supuestos. Sin embargo, si se puede decir que estos costos impactan negativamente al productor en diversos rubros, como productividad, competitividad, rentabilidad y adopción de tecnología principalmente.

En materia de investigación, para cualquier investigador agrícola que se interese en estudiar algún cultivo del municipio definitivamente tendrá que obtener sus propios datos, ya que estos no los encontrará en alguna organización campesina, lo cual, como ya se mencionó, es un proceso desgastante, lento y costoso, lo que en conjunto complica la investigación científica.

LISTA DE REFERENCIAS

Appendini, K. (2001). De la milpa a los tortibonos. La reestructuración de la política alimentaria en México. El Colegio de México, México.

Blanca, R. (2002). Las organizaciones independientes en México: semblanza de las opciones campesinas ante el proyecto neoliberal. En: Gramont, H.C. 2002. Neoliberalismo y organización social en el campo mexicano. Plaza y Valdés Editores. Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de México. México.

Bruno Lutz, F.H. (2007). Organizaciones de productores de maíz en el Estado de México: papel de las instituciones e importancia de las coyunturas políticas. Ciencia Ergo Sum, vol. 14, núm. 1, marzo-junio, 2007, 15-26 pp. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Damián Huato, M.A., Valverde, B.R., Inzunza, F.P., Paredes Sánchez, J.A., Muñoz, A.G., López Olguín, J.F. y León, A.C. (2008). Estrategias de reproducción social de los productores de maíz de Tlaxcala. Revista Estudios Sociales, vol. 17, núm. 34. 111-146 pp.

FAO. (2017). Asociación de pequeños productores forestales y desarrollo microempresarial. Trigésima reunión. Tegucigalpa, Honduras 25-29 de septiembre.

González, G.G. (2004). Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México. Revista Chapingo, Serie Zonas Áridas. 2004. 3:73-79.

González, L.M. (2017). Sistemas de manejo, productividad y rentabilidad del cultivo de maíz (Zea mays L.) en Huandacareo, Michoacán, ciclo primavera-verano 2016. Tesis profesional. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 123 p.
Guerrero, J.M.M y Fiscal C.B. (2015). Crisis maicera en México. Fondo Editorial Biogénesis, vol. 1, núm. 1. 19-34 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (1999). Tabulados básicos ejidales por municipio. PROCEDE. 1992-1999. Aguascalientes, Ags. México.

-------- (2007). IX Censo Ejidal. Estados Unidos Mexicanos. Aguascalientes, Ags. México.

------- (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Huandacareo, Michoacán. Aguascalientes, Ags. México.

-------- (2018). Encuesta Nacional Agropecuaria 2017. Aguascalientes, Ags. México.

Jiménez, L. (2016). La envidia en la empresa: de lo que nadie habla. Revista Digital La Vanguardia Noticias. (8 de mayo 2016).

Lesur, L. (2005). Manual del cultivo de maíz: una guía paso a paso. Ed. Trillas. México D.F. 80 p.

Ramírez, A.L., Schwentesius, R.R., Gómez Cruz, M.A. y Martínez, B.E. (2006). La organización de productores y los programas de comercialización del sorgo en Guanajuato, México. Problemas del Desarrollo, Revista latinoamericana de Economía. Vol. 37, núm. 145, abril-junio 2006.

Robles, H. (2018). La organización económica de los pequeños y medianos productores: presente y futuro del campo mexicano. Serie documento de trabajo N° 232. Rimisp, México.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2013). Plan estratégico para la operación anual del componente de desarrollo de capacidades y extensionismo rural del estado de Michoacán. Comisión estatal del componente de desarrollo de capacidades y extensionismo rural 2013. Abril 2013, Michoacán, México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Primera edición. Ciudad de México, México.

-------- (2019). Bases de datos superficie sembrada con el cultivo maíz. http://infosiap.siap.gob.mx/.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Análisis de la producción de cebada y perspectivas del mercado en Hidalgo, México

Alma Velia Ayala Garay[1], J. Reyes Altamirano Cárdenas[2], Arely del Rocio Ireta Paredes[1], Francisco Pérez Soto[3]

[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Valle de México. Carretera los Reyes-Texcoco, km 13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, C. P. 56250 §Autor para correspondencia: ayala.alma@inifap.gob.mx arely8710@hotmail.com
[2] Universidad Autónoma Chapingo (UACh). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230 jreyesa@ciestaam.edu.mx
[3] Universidad Autónoma Chapingo (UACh). División de Ciencias Económico Administrativas. Carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230 perezsotofco@gmail.com

Resumen

Esta investigación se llevó a cabo con el fin de analizar la rentabilidad de cebada grano en la región de Apan, Hidalgo, así como las tendencias de la producción en un entorno de cambios en la estructura de mercado en México. De septiembre a noviembre de 2017, se aplicó una encuesta de carácter económico y social a 120 productores. La rentabilidad estimada fue comparada con el promedio de Las Grandes Llanuras del Norte de Estados Unidos. Se encontró que 90 % de los productores cuentan con estudios de primaria inconclusa lo que influye de forma negativa en la adopción de tecnologías, las unidades de producción en promedio son de cuatro hectáreas. El rendimiento promedio de cebada en la región fue de 3.8 t ha^{-1}. Se obtuvo una utilidad de 154 dólares en Apan, Hidalgo, mientras que en EE UU hay una pérdida de 21.9 dólares, sin embargo, con el subsidio recibido la utilidad es positiva (285.8). Referente a la comercialización, con la desaparición de Impulsora Agrícola S.A. de C.V., acopiadores ocuparon su lugar, aunque las malteras siguen manejando los contratos de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y grano.

Palabras clave: Rentabilidad, caracterización de productores, mercado, malta, IASA.

Abstract

This research was carried out in order to analyze the profitability of barley grain in the region of Apan, Hidalgo, as well as production trends in an environment of changes in the market structure in Mexico. From September to November 2017, an economic and social survey was applied to 120 producers. The estimated profitability was compared with the average for the United States. It was found that 90 % of the producers have unfinished primary studies which negatively affects the adoption of technologies, the production units on average are four hectares. The average yield of barley was 3.8 t ha^{-1}. A profit of 154 dollar was obtained in Apan, Hidalgo, while in the US there is a loss of 21.9 dollars, however, with the subsidy received, the utility is positive (285.8).

Regarding commercialization, with the disappearance of Impulsora Agricola S.A. de C.V., identified for the use of this cereal and glimpse the improvement of marketing mechanisms such as the seed supply contract and purchase sale of seed reproduction and grain directly with the malting industry of the region.

Keywords: Profitability, characterization of producers, market, malt, IASA.

Introducción

La cebada (Hordeum vulgare L.) es considerada el cereal más antiguo que el hombre haya cultivado, su origen ha sido ubicado en la región del oriente medio, entre Turquía, Irán, Irak y el Líbano, fue principalmente utilizada para el suministro de alimentos humanos en el siglo pasado, actualmente se cultiva como alimento para animales, productos de malta y alimento humano (FAO, 2004). SAGARPA (2017) menciona que este grano se usa como ingrediente en algunos guisos, como alimento pecuario, pero su uso principal es industrial, ya que la malta obtenida es materia prima para la producción de cerveza, whisky y jarabes.

La producción mundial de cebada grano para 2014 fue liderada por Rusia (14 %), Francia (8 %), Alemania (7.9 %), Australia (6.3 %), Ucrania (6.2 %) y Canadá y España con 4.9 y 4.8 % respectivamente, lo que en su conjunto representó 76, 058, 200 toneladas (FAO, 2017). Los rendimientos más altos de cebada grano en el mundo en 2014 fueron de 9.2 y 8.0 t ha^{-1} para Bélgica e Irlanda respectivamente, seguidos de Arabia Saudita y Emiratos Árabes, ambos con 7.9 t ha^{-1}, mientras que para México el rendimiento fue 2.7 t ha^{-1} (FAO, 2017).

En el comercio internacional, para el 2013 Francia exportó el 20.8 % del total mundial, seguido de Australia con 16.5 % y Argentina con 10.8 % (FAO, 2017). Los principales países importadores fueron Arabia Saudita con 10, 546, 312 t (32 %), seguido de China (7.3 %), Bélgica (5.6 %), Países bajos (5.4 %). México por sus importaciones, ocupó el lugar 41 con 66,927 t (0.2 %) (FAO, 2017), con una tasa media anual de crecimiento 70.18 % del 2012 a 2016, y con el 98 % la de las importaciones de cebada proveniente de Estados Unidos (SIAVI-SE, 2017).

La producción de este cereal en México se ha incrementado en los últimos años, actualmente ocupa el quinto lugar en la producción de granos, después del maíz, sorgo, trigo y frijol. Durante el año 2016 se cosecharon 987,349 t producida en una superficie de 329,745 ha. Los principales estados productores fueron Guanajuato (37 %), Hidalgo (27 %), Tlaxcala (8 %), Puebla (7 %) y Estado de México (6 %) (SIAP, 2017). El cultivo genera un valor de 1,137 millones de pesos ocupando a más de 20 mil productores en una superficie sembrada de 100 mil hectáreas.

Dentro del Programa de Desarrollo del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) 2018-2030, se considera a la cebada como parte de una cadena económica importante a nivel mundial. La cebada ha sido un cultivo tradicional el cual pocas veces fue considerado para consumo humano, teniendo su auge durante el desarrollo de la segunda guerra mundial, cuando las cerveceras se vieron imposibilitadas para importar el grano, siendo la cebada una alternativa para la elaboración de malta (Gómez et al., 2009).

En 1958 los tres consorcios cerveceros en México: la Cervecería Cuauhtémoc, la Cervecería Moctezuma y la Cervecería Modelo, crearon la empresa Impulsora Agrícola S. A. de C. V. (IASA) con el objetivo de promover la producción de cebada maltera en el país, reducir las importaciones y organizar el mercado para abastecer a las fábricas malteras. Para evitar la competencia entre ellas en la compra directa de la cosecha, acordaron que IASA distribuiría la cosecha de temporal entre las diversas fábricas malteras en proporción al volumen de venta de cada cervecería. Con respecto a la cebada de riego, cada fábrica solicitaba la cantidad que deseaba al programar la siembra. Sobre el precio, cada año el Consejo Directivo de IASA, que representaba a las cervecerías, establecía el precio que pagarían por la cebada y de común acuerdo con las autoridades gubernamentales (Medellín, 1980). IASA trabajó un esquema de agricultura por contrato en el que se establecía venderles la semilla a los agricultores, a cambio de comprarles su cosecha, por tanto, sí un agricultor no adquiría la semilla, IASA no le compraba el grano de cebada maltera (COFECE, 2017). La existencia de IASA era una barrera a la competencia en la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza. En 2017 IASA desapareció y se da la venta de las dos principales compañías cerveceras mexicanas a inversionistas extranjeros, Grupo Modelo (Grupo ABI) y Heineken México (Grupo HNK).

Esta investigación se llevó con la finalidad de tener una perspectiva de la situación actual de la producción de cebada en el altiplano central, ante un entorno de cambios en la estructura de mercado de cebada en México; así como analizar la rentabilidad de cebada grano en la región de Apan, Hidalgo y las tendencias de la producción del estado de Hidalgo, que es el primero en superficie sembrada a nivel nacional con el 30 % del total y el segundo en producción con el 27 %.

Materiales y métodos

El presente estudio se integra al analizar la dinámica de producción y comercio nacional de la cebada grano y la malta en México. Con información de SIAVI-SE se analizan las importaciones y exportaciones de cebada grano y de la malta, así como el comportamiento que ha tenido la producción y la superficie cosechada en México, se hizo un cálculo de la tasa media anual de crecimiento (TMAC) y se hizo un análisis del precio medio rural en términos reales, utilizando el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) (Índice base junio 2012=100).

También se analizan las características generales de los productores de cebada grano en Apan, Hidalgo, México. Para esto se llevó a cabo un estudio en la región cebadera de Apan, Hidalgo, México, reconocida como productora de cebada grano en el altiplano central con 17,915 hectáreas con un volumen de producción de 57,328 toneladas y un valor de 257.9 millones de pesos (SIAP, 2017). Para obtener la información de los productores de cebada, se diseñó una encuesta dirigida con variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social (Rojas, 2002). Los datos obtenidos consideraron los siguientes aspectos: características generales del productor: género, edad, número de dependientes económicos y años estudiados además superficie cultivada, temporada, tenencia de la tierra, destino de la producción, entre otras. Para la selección de la localidad y productores entrevistados se tomó en cuenta su tradición en la producción de cebada,

además en función del carácter exploratorio del estudio se escogió a los productores representativos y sugeridos por el comisariado ejidal de cada localidad. Las entrevistas aplicadas fueron 120 durante septiembre a noviembre de 2017. Para el procesamiento de la información se generó una base de datos en Excel y a través de tablas dinámicas se realizó un análisis de datos descriptivo. En cada variable se clasificó y caracterizó a los productores de cebada.

Para el cálculo de la rentabilidad de cebada grano en Apan, Hidalgo, México, se hizo una estimación para el ciclo primavera-verano del 2016. Los costos fueron divididos en dos partes, en los costos directos se incluyeron los de la semilla, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra y el costo de oportunidad de la inversión. En los indirectos se incluyó el anualizado del mantenimiento de la inversión en capital en maquinaria, renta de la tierra y gastos generales, que incluye traslados y acarreo y el de oportunidad del dinero (Swenson y Haugen, 2012). Para el cálculo del ingreso total por hectárea se utilizó el precio medio rural y el rendimiento medio por hectárea proporcionado por los productores. Se hizo una estimación del cálculo de la rentabilidad correspondiente al ciclo primavera-verano 2016 en el cultivo de cebada, se emplearon los precios comerciales pagados en las zonas de producción, tanto de los insumos como de las actividades de producción. Para determinar la rentabilidad se utilizaron las expresiones algebraicas siguientes, basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009, Ayala-Garay et al., 2013): $CT = P_xX$. Donde, CT=Costo total de la producción, Px =Precio del insumo o actividad X y, X=Actividad o insumo. El ingreso total por hectárea se obtiene de multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es: $IT = P_yY$. Donde IT=Ingreso total ($\$ ha^{-1}$), P_y=Precio de mercado del cultivo Y ($\$ t^{-1}$), Y=Rendimiento del cultivo ($t ha^{-1}$). La utilidad finalmente es igual a: $Utilidad = IT - CT$.

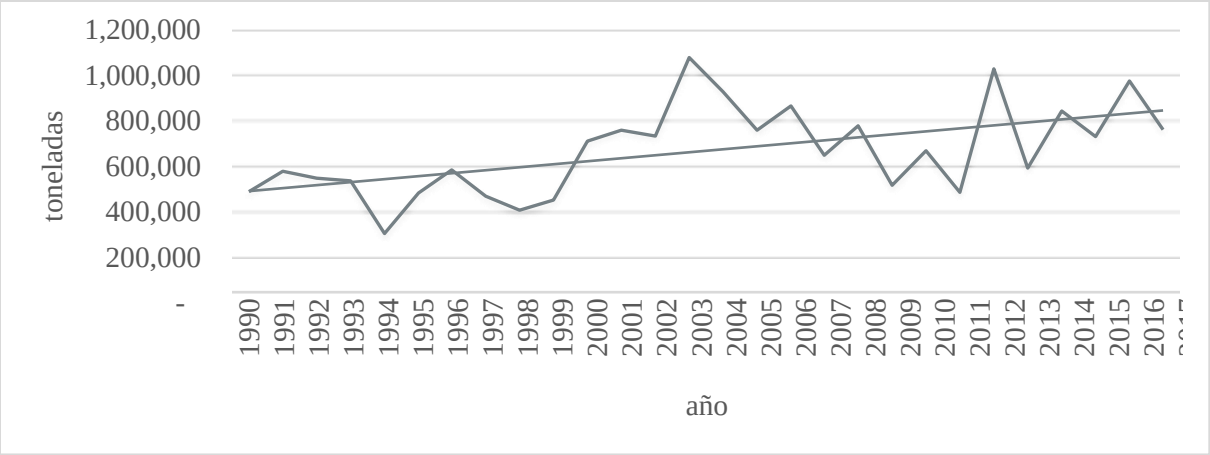
Además de lo anterior, se compararon los costos de producción de la región cebadera de Apan, Hidalgo con los de las Grandes llanuras del Norte de Estados Unidos, cuya fuente fue USDA-ERS, 2017.

Resultados y discusión

Dinámica de producción y comercio nacional de la cebada grano y la malta en México.

En México, durante 1990-2017 la producción de cebada grano, ha mostrado una tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 1.64 % (figura 1), marcada por altibajos en la producción para el periodo de análisis, no obstante la tendencia ha sido creciente.

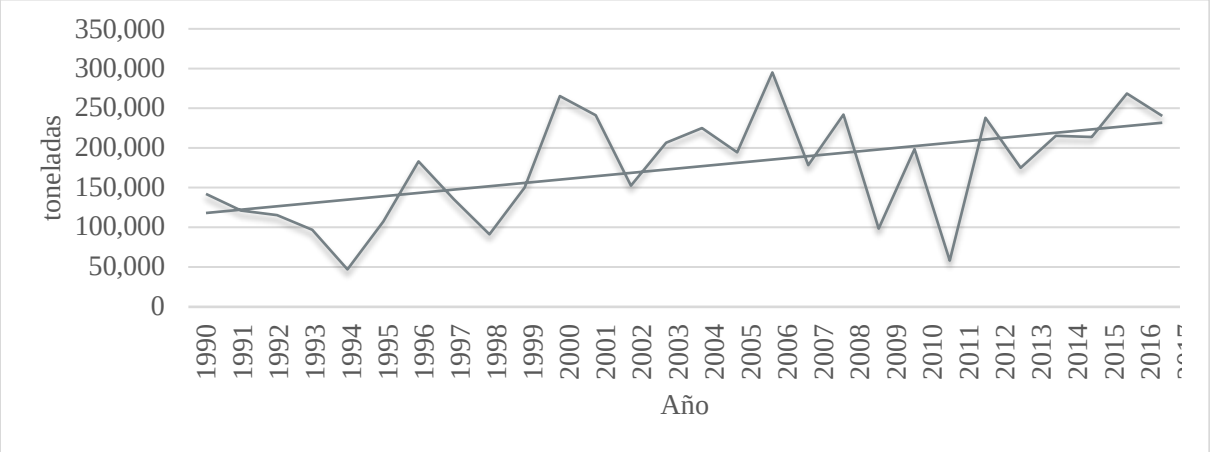
Figura 1. Producción nacional de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2018.

En el estado de Hidalgo, la producción de cebada grano, ha tenido una tendencia creciente con TMAC de 60.3 % (figura 2), pasando de 142 mil t en 1990 a una producción de 240 mil t. Aunque se muestra un declive durante 2008-2013, atribuible a que sus rendimientos promedios son inferiores a la media nacional y a que el 99.5 % del cultivo de cebada se realiza bajo condiciones de temporal (Ayala et al., 2010). El rendimiento promedio de 1990-2017 ha sido de 1.8 t ha^{-1}, no obstante, de 2012 a 2017 se han cosechado en promedio 2.2 t ha^{-1} (SIAP, 2019) mostrando un cambio en los rendimientos de 22 % (lo que representa 400 kg más en promedio por ha cosechada).

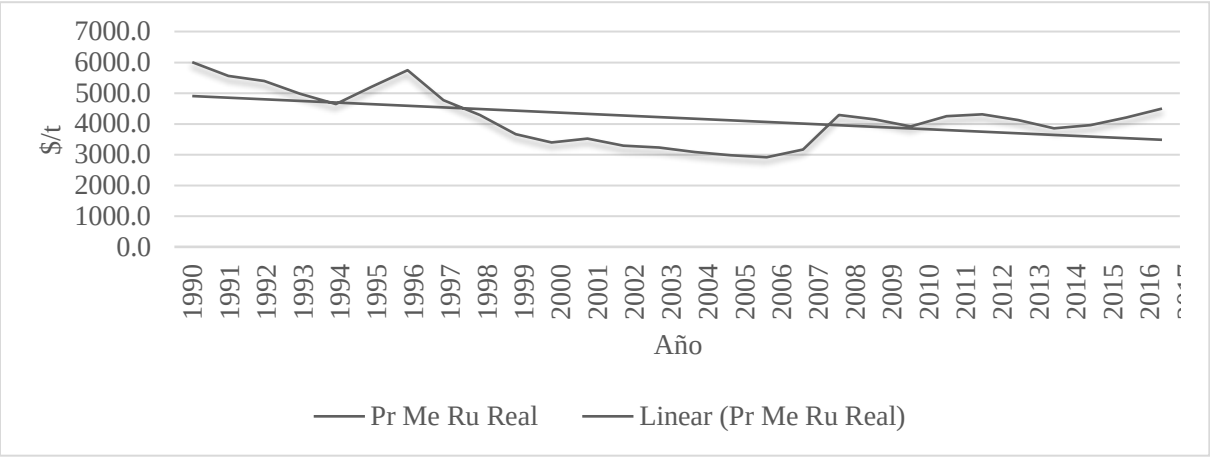
Figura 2. Producción de cebada grano en el estado de Hidalgo (t)



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2019.

De 1990-2017, el precio medio rural real nacional presentó una TMAC de -1.07 % (figura 3), aunque mostrando recuperación a partir del año 2008, con un precio medio rural real promedio pagado al productor de $4,149.00 por tonelada de cebada grano en el país. Sin embargo, es notable la caída del precio medio rural real para el periodo de análisis y su tendencia negativa.

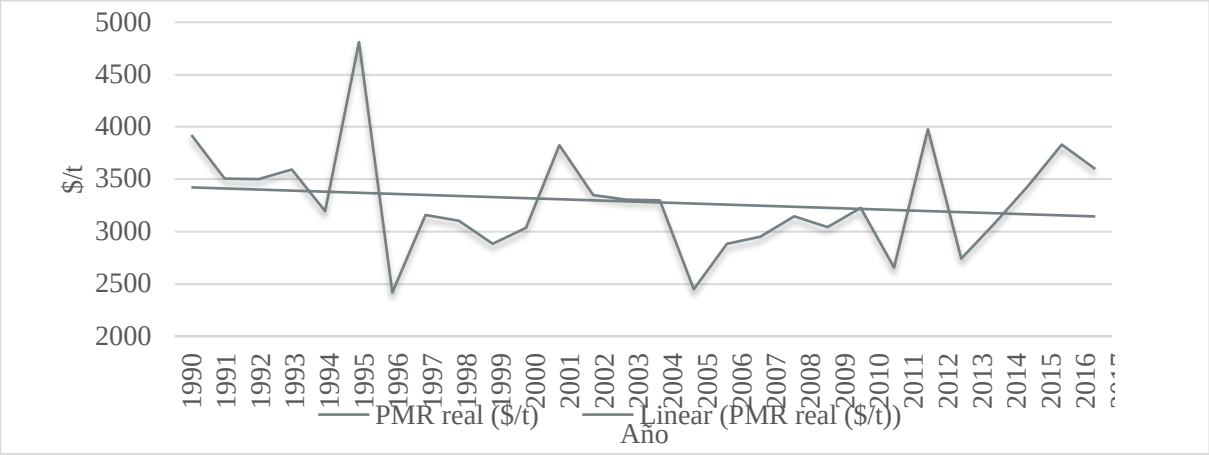
Figura 3. Precio medio rural de cebada grano en México ($/t). Índice base junio 2012=100



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP y BANXICO e INEGI, 2017. Precio Medio Rural (Pr Me Ru).

El comportamiento del precio medio rural real de la cebada grano para el estado de Hidalgo durante el periodo 1990-2017 (figura 4), muestra una tasa negativa de - 0.32 %, se observa un precio medio rural real que oscila en la banda de $3,500.00-$4,000.00 por tonelada de cebada grano pagada al productor hidalguense.

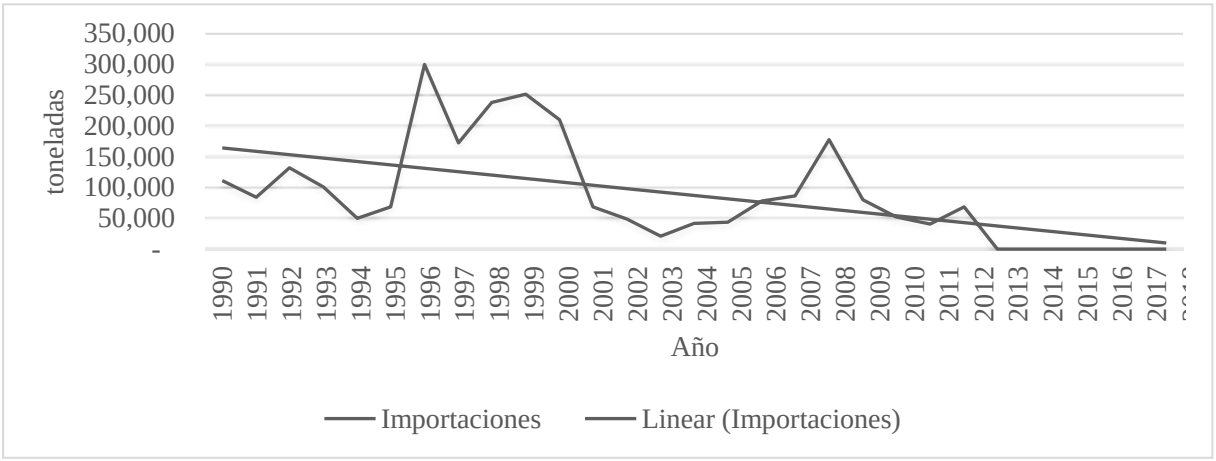
Figura 4. Precio medio rural real de la cebada grano en el estado de Hidalgo ($/t). (Índice base junio 2012=100)



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP y BANXICO e INEGI, 2017. Precio Medio Rural (Pr Me Ru).

Con información de SIAVI-SE y de FAOSTAT, se conoce el comportamiento del comercio exterior de la cebada grano en México. Para el periodo de referencia 1990 a 2017, en el caso de las importaciones de cebada grano, muestran una tendencia decreciente, aunque con un repunte comprendido entre los años 1996 y 2000 con un promedio de 234,749 toneladas importadas (figura 5)

Figura 5. Importaciones de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017

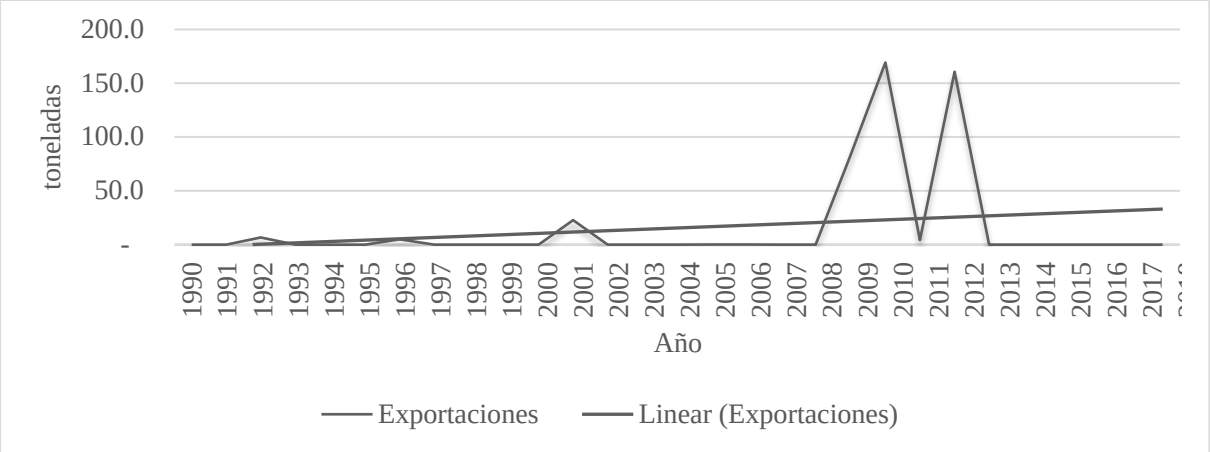


Fuente: Elaboración propia con información de SIAVI-SE y FAOSTAT.

De acuerdo a información de SIAVI-SE y FAOSTAST, en el caso de las exportaciones de cebada grano durante 1990 a 2017 (figura 6), éstas son en su mayoría de cero toneladas y solo para los años 2010 y 2012 se registraron exportaciones de 169.2 y 160.8 toneladas respectivamente.

Sin embargo, aunque para el periodo 1990-2017 la producción nacional de cebada ha mostrado una tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 1.64 %, y que las importaciones de cebada grano han disminuido, sucede lo contrario con la importación de malta, su TMAC fue 12.5 % (figura 7

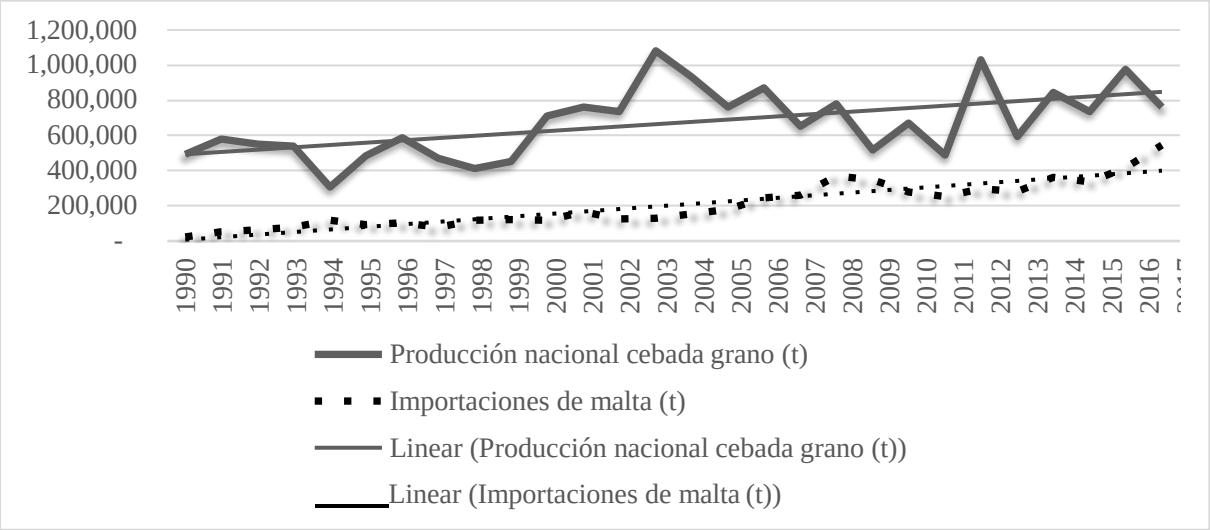
Figura 6. Exportaciones de cebada grano (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAVI-SE y FAOSTAT.

Comercio de cebada-malta

Figura 7. Importaciones de malta (t) en México, periodo 1990-2017



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP-SAGARPA y SIAVI-SE (2019).

La empresa IASA conocida como Impulsora Agrícola S.A. de C.V., que planificaba la producción de cebada y repartía el grano cosechado, se desintegró a partir de mayo de 2017. Dejando de representar a los consorcios Grupo Modelo (Grupo ABI) y Heineken México (Grupo HNK), quienes actuaban como monopsonio (Medellín, 1980). Impulsora repartía los cupos con base en la semilla que entregaba a cada productor para su siembra, sin embargo, quien decidía a quien y como comprar eran las malteras. De cualquier forma, los productores no tenían la seguridad total de que su producción sería comprada.

Cuadro 1. Dinámica en México de la producción y comercio de la cebada grano y malta, periodo 1990-2017

Concepto	1990-1992*	1996-1998*	2002-2004*	2008-2010*	2014-2016*
Producción cebada grano (t)	1,622,103	1,467,191	2,749,682	1,972,396	2,558,887
Importaciones cebada grano (t)	327,473	711,738	111,621	310,653	-
Importación malta (t)	137,953	300,979	410,272	994,437	1,112,078

Producción nacional para cubrir importaciones de malta (t)	106,118	231,522	315,594	764,952	855,444
Porcentaje de la producción nacional respectiva	6.5	15.8	11.5	38.8	33.4

Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, SIAVI-SE y FAOSTAT, 2019. *Se utilizan trienios para absorber los impactos de factores bióticos y abióticos durante la producción de cebada grano.

El cuadro 1 muestra el dinamismo de las importaciones, se considera que las importaciones tanto de cebada grano como de malta, podrían ser usadas cómo mecanismo de presión por parte de los consorcios cerveceros para disminuir el precio de cebada grano en México.

Impulsora Agrícola S.A. de C.V. (IASA) y la comercialización de cebada

La Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) publicó el 7 de enero de 2016, el inicio de la investigación: IEBC-001-2016, en el mercado de la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza con el fin de determinar la probable existencia de barreras a la competencia y libre concurrencia que puedan generar efectos anticompetitivos (COFECE, 2016). Durante la etapa de investigación de COFECE, la sociedad IASA de Grupo Modelo y Heineken México, que operaba prácticamente cómo el único proveedor de semilla para la producción de grano de cebada maltera y principal comprador del grano en el país; se disolvió e inició el proceso de liquidación. Ante la disolución y liquidación de IASA, que ocurrió durante la etapa de investigación, el Pleno resolvió cerrar el expediente, al no contar con elementos suficientes para determinar la inexistencia de condiciones de competencia efectiva. Además, Grupo ABI y Grupo HNK informaron a la COFECE que tanto IASA, como Extractos y Maltas, y Cebadas y Maltas, ambas subsidiarias de ABI, así como Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma de HNK, decidieron hacer pública la información de qué tipo de grano es el que las empresas demandan para la producción de malta (COFECE, 2017).

La desaparición de la empresa “Impulsora Agrícola S.A. de C.V.” (IASA), causó incertidumbre entre los productores de cebada a nivel regional y nacional, a pesar de que su producción no era totalmente comprada por IASA, era un comprador seguro. Sin embargo, esta empresa era un monopsonio, es decir existía un solo demandante del mercado, el monopsonista es un precio-decisor, pues el precio es decidido por el comprador. Algo que era cuestionable, es que IASA vendía casi en exclusiva la semilla y compraba el grano a los agricultores, además de que condicionaba la compra de grano a la venta de semilla y controlaba el destino de los excedentes de los agricultores.

Cabe destacar que para producir y comercializar la cebada en la región es necesario transportar, almacenar, beneficiar y comercializar. Respecto a la comercialización, no se han realizado muchos estudios que busquen alternativas de mejora para este rubro, la mayoría se enfoca a la producción del grano, dejando de lado un importante eslabón de la cadena. También se deben generar

conocimientos y nuevas tecnologías, como los realizados en el convenio entre la industria cervecera nacional, IASA e INIFAP. Este convenio se inició a mediados de la década 50´s por solicitud de la industria maltera debido a que se tenían problemas de calidad con las variedades existentes; y existía interés de que los productores nacionales produjeran cebada con nuevas variedades adecuadas para las condiciones del país, con alto potencial de rendimiento y calidad. También se incluyeron como objetivos el desarrollo de paquetes tecnológicos para el manejo del cultivo en las diferentes regiones y la transferencia de tecnología (Espinoza et al., 2005).

Entre las zonas productoras, la del altiplano central es la más importante, debido a que contribuye con más del 50 % de la cebada grano, los principales estados productores son Hidalgo y Tlaxcala, los cuales junto con Puebla y el Estado de México. Estos estados cubrían perfectamente la demanda que exigía la industria maltera, quien a través de Impulsora Agrícola S.A. de C.V. realizaba la comercialización del grano de cebada. Ante la desaparición de la empresa IASA y con esto, su retiro de la comercialización de la cebada, lo cual comienza a partir del 15 de mayo del 2017 con la liberación de la variedad conocida como "Doña Josefa", señalando que cualquiera puede producirla y comercializarla sin necesidad de tener autorización (IASA, 2017).

Con esta desaparición, se considera que surge una oportunidad para nuevas formas de comercialización del producto, y en consecuencia, la mejora en el precio por tonelada de cebada maltera en la región. Durante 2018 la comercialización del producto principalmente fue a través del mecanismo de agricultura por contrato establecido con una carta compromiso de producción de cebada maltera con la cervecera de influencia en la región; para la zona de estudio es Grupo Modelo a través de Cebadas y Maltas, S. de R. L. de C. V. Esta carta compromiso, consiste en recibir la cantidad de semilla necesaria para la superficie sembrada pactada y, en consecuencia, siempre y cuando se sigan las reglas que la ciencia y la técnica recomiendan, entonces se compra la producción estipulada en el contrato denominado de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera. El segundo mecanismo de comercialización es por medio del representante de la organización campesina, quien negocia directamente el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera con las malteras que pertenecen a los consorcios cerveceros del país; en la región de estudio se encuentra Grupo Modelo. El tercer mecanismo es con acopiadores, que compran a productores que no pertenecen a ningún tipo de organización, y la venden a las malteras de los consorcios cerveceros. Sin embargo, con cualquier mecanismo de comercialización de la cebada grano, se castiga el precio por la calidad del grano (peso hectolitrico) y la limpieza. Además, a pesar de que se han dado tres mecanismos de comercialización, dos sin intermediario, se ha establecido un contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera, en el cual, se estipula que el productor debe apegarse a la tecnología de producción recomendada para poder colocar su producción en el consorcio cervecero con el que se haya contratado. Por lo que la cebada grano que entregue el productor estará sujeta a la apreciación que se tenga de como haya aplicado la tecnología de producción, para ser sujeto de compra de su semilla de reproducción o como cebada maltera.

Durante el ciclo agrícola 2018, los productores vendieron su producción a los acopiadores de las cerveceras y algunos en forma directa; sin embargo, los centros de acopio son distantes de las unidades de producción, lo que hace que se incrementen sus costos de comercialización y transacción, ya que son los productores los que absorben este costo.

Características generales de los productores de cebada grano en Apan, Hidalgo, México**.**

Con base en el análisis de los datos obtenidos, se observó que, la edad de los productores encuestados se distribuyó en un rango de entre los 24 y los 74 años, con un nivel de escolaridad del 90% con primaria inconclusa. Según Hernanz et al., (2002), Pérez y Galindo (2003) los niveles de escolaridad bajos influyen negativamente en la adopción de nuevas tecnologías. Respecto al apoyo económico gubernamental el 73 % recibe subsidio, cabe mencionar que a pesar que el gobierno cuenta con 23 programas de apoyo al campo (Álvarez et al., 2006), los productores solo aprovechan el de PROAGRO Productivo (anteriormente PROCAMPO).

Con relación al personal que interviene durante el cultivo de este cereal, los resultados indican que en sus unidades de producción la mano de obra es de tipo familiar representada en un 97 % por hombres, y cuando contratan jornaleros se les paga desde $150 (77 %) hasta $ 200 el jornal.

Los productores de cebada grano del área de estudio, cultivan una extensión promedio de 4 ha, donde también siembran maíz (78 %), trigo (11 %) y avena (11 %), esta diversificación les ayuda en su economía durante el año agrícola. El rendimiento promedio de grano que se obtuvo en la región cebadera de Apan, Hidalgo fue de 3.8 t ha^{-1} y la variedad de cebada sembrada que predominó fue Esmeralda. Gómez et al. (2009), encontraron que el rendimiento de cebada maltera, variedad Esmeralda para los municipios Almoloya, Apan y Villa de Tezontle, fueron de 4.5, 3.2 y 2.4 t ha^{-1} respectivamente. Por su parte, Álvarez et al., (2006) mencionan que los productores del estado de Zacatecas obtuvieron rendimientos que van de los 0.638 a 2.846 t ha^{-1}, estos rendimientos son más bajos a los reportados en Valles Altos y se explica principalmente por las diferencias en precipitación (más de 650 mm en el centro del país) y una mejor tecnología de producción que la utilizada en Zacatecas (Gómez et al., 2001; Castañeda et al., 2004).

Los agricultores en general consideran que al ser propietarios de la tierra no tienen por qué incluir el costo de ésta en los precios de cultivo; sin embargo, tiene la alternativa de rentar su tierra y así obtener una ganancia libre de riesgo (Islas et al., 2003). Los datos obtenidos de las encuestas señalan que el 80 % de los productores de cebada utilizan tierras para cultivar que son ejidales y pequeña propiedad, el 13 % ejidales rentadas y el 7 % restantes son pequeña propiedad propias. Los productores no solo se dedican al cultivo de cebada, ya que en la práctica los ingresos de las familias rurales provienen de fuentes muy diversas. De acuerdo con Escalante y Rello (2000), en México los hogares ejidales con menos de dos ha obtienen del cultivo de la tierra sólo 10 % de sus ingresos totales. La agricultura es más importante para productores con mayores recursos, por lo cual los datos arrojados en este estudio indican que el 43.3 % también desempeñan actividades pecuarias.

De acuerdo al INEGI (2007), en promedio un ejidatario posee una superficie de 5.04 ha en Tlaxcala, 6.60 en Hidalgo, 2.83 en el Estado de México y 9.36 en Puebla. En este trabajo se obtuvo que en promedio los productores del área de estudio cultivan la cebada en 4 ha propias.

Respecto a costos financieros en que incurren al cultivar cebada grano, sólo el 3 % declaró recurrir a algún tipo de préstamo, mientras que con la contratación de seguro para el cultivo, el 10 % en promedio sí lo realiza, lo que permite al productor reducir el riesgo financiero derivado de factores climáticos, plagas y enfermedades que no son controlables por el productor agrícola. La empresa Impulsora Agrícola cuando establecía la agricultura por contrato con el productor de cebada grano, le brindaba asesoría técnica y le financiaba sin cobrarle intereses la semilla, los agroquímicos y el seguro agrícola. Al entregar la cosecha, el crédito era descontado (IASA, 2017).

Estimación de la rentabilidad de cebada grano en Apan, Hidalgo, México.

Para el análisis de rentabilidad, se contabilizaron todos los gastos realizados durante el ciclo productivo. Los costos fueron de dos tipos: a) Costos directos, en la que se incluyen los insumos como: labores mecanizadas, semilla, abono, herbicida, fertilizantes, insecticida, agua, cosecha y mano de obra; b) Costos indirectos, en esta se contemplan insumos como la renta de la tierra, gastos generales y costo financiero (cuadro 4).

Para realizar el análisis de rentabilidad se compararon los costos de producción de la región cebadera de Apan, Hidalgo con los del principal proveedor de México en el mercado de importaciones, Estados Unidos. Con la información del cuadro 4, se observa que el productor de cebada grano en el estado de Hidalgo alcanza un rendimiento promedio de 3.8 t ha^{-1} con utilidad económica, mientras que el productor estadounidense contabilizó perdida por 21.9 dólares. Sin embargo, lo que lo hace una actividad rentable para el productor de Estados Unidos y además una actividad competitiva con respecto a México, es el apoyo que recibe como estímulo económico.

Cuadro 4. Ingresos y costos del cultivo de cebada grano, costos de producción de 2017. Costos en dólares

Concepto	Estados Unidos*	Apan Hidalgo, Méx.
Insumos ($/ha)	218.9	168.4
Labores manuales ($/ha)	20.7	26.6
Labores mecanizadas ($/ha)	407.8	370.2
Costos directos ($/ha)	647.4	565.1
Renta de la tierra ($/ha)	199.4	136.3
Gastos generales ($/ha)	120.5	35.1
Costo de oportunidad ($/ha)	70.6	36.8
Costo indirectos ($/ha)	191.2	208.2

Costo total ($/ha)	838.5	773.4
Rendimiento (t ha^{-1})	3.8	3.8
Costo por tonelada ($/ha)	220.7	203.5
Precio ($/t)	214.9	244.2
Utilidad ($/t)	-21.9	154.5

*Región denominada Grandes llanuras del norte de Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia con información de productores del estado de Hidalgo y para Estados Unidos de USDA-ERS, 2017.

Al comparar los costos de producción, destaca la rentabilidad de la cebada grano producida en México con respecto a Estados Unidos que, aunque cuentan con un rendimiento promedio similar, hay una erogación de 62 dólares más en Estados Unidos en el total de los costos de producción. Sin embargo, el apoyo económico que recibieron los productores norteamericanos para cebada grano en 2017 fue en el rango de 1.62 hasta 2.92 dól/bushel variando por Condado. Para el cálculo (cuadro 5) se tomó el 1.75 dól/bushel (FSA, 2017) lo que equivale a 307.7 dól/ha y lo que a su vez absorbe la eventual pérdida económica. En México el productor de cebada recibió como PROAGRO Productivo aproximadamente 80.2 dól/ha.

Cuadro 5. Apoyo económico recibido por el productor de cebada grano en 2016

Concepto	Estados Unidos	Apan, Hidalgo, México
Costo de producción (dól/ha)	835.5	773.4
Utilidad por ha (dól/ha)	-21.9	154.5
Apoyo económico por ha (dól/ha)	307.7	80.2
Ganancia por ha (dól/ha)	285.8	234.7

Fuente: Elaboración propia con información de productores del estado de Hidalgo y para Estados Unidos de USDA-ERS, 2017.

Al final del ciclo agrícola, el productor de Estados Unidos se queda con 285.8 dólares y el productor de Hidalgo, México con 234 dólares por hectárea, por lo que el cultivo de cebada es rentable también en México con rendimientos promedios.

En lo que respecta a la situación actual de la comercialización de cebada en el altiplano central, una vez que desapareció la Impulsora Agrícola S.A. de C.V., existió incertidumbre entre los productores de cebada tanto del altiplano central, como a nivel nacional, lo que hizo necesario

generar alternativas de mercado para el aprovechamiento de la producción de este cereal; se empezó a manejar el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera a través de intermediarios y de las malteras. Actualmente, los productores de cebada cuentan con dos opciones para vender la producción de cebada grano. La primera es establecer un contrato directamente con la maltera del grupo cervecero predominante en la región que puede ser FEMSA Moctezuma o Heineken, y en este caso es Grupo Modelo. A través del contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera, el productor recibe la semilla y con esto, se establece el cupo que podrá entregar a la maltera. La segunda opción es que el productor de cebada reciba la semilla del intermediario, quien funge como acopiador de la maltera, y que previamente ha recibido la semilla que será distribuida a los productores para su siembra. En ambas opciones la cebada debe cumplir con la calidad establecida y es la maltera quien define la calidad del grano. Así, al entregar el grano directamente el productor a la maltera, se evaluará el grano en cuanto a pureza, limpieza, y recibirá directamente las bonificaciones o castigos por la calidad del grano entregado; mientras que en la segunda opción, el productor solo recibirá por parte del acopiador, castigos por la calidad entregada de grano. Los precios que se establecen por tonelada de cebada, son definidos por las malteras, y están en función de la calidad del grano. Algo que se indica en el contrato es que la semilla para sembrar será entregada por la maltera, junto con todas las especificaciones del paquete tecnológico. El agricultor se compromete a cumplir todas las disposiciones legales y aplicar las reglas que la ciencia y técnica recomiendan y si no cumplen con la calidad del grano, el precio de la cosecha puede ser castigada, incluso la maltera puede decidir no comprar la cosecha.

Conclusiones

Los productores de cebada en Apan, Hidalgo reciben el apoyo económico de PROAGRO Productivo, la mano de obra que predomina es de tipo familiar, los productores no solo se dedican al cultivo de cebada, ya que en la práctica los ingresos de las familias rurales provienen de fuentes diversas.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los productores, cuentan con utilidades que pueden mejorar en esquemas de acceso directo a la venta directa de cebada a la industria.

El control de la empresa Impulsora Agrícola sobre la producción y comercialización de cebada grano era total, ya que desde que se firmaba el contrato de siembra, el productor estaba obligado a seguir todas las indicaciones proporcionadas del paquete tecnológico para obtener una cosecha de satisfacción para la maltera y con esto menores castigos en la semilla, con lo que mejorarían sus ingresos, a pesar de esto se tenían problemas de la compra del grano, pues la maltera decidía si compraba o no al productor.

Al desaparecer la Impulsora, los acopiadores y cerveceras toman su lugar. Los contratos se hacen entre ellos y no a nivel de pequeño productor, aunque la exigencia del cumplimiento sigue siendo

el mismo, pero se tienen ventajas como es el contrato de suministro de semilla y compra venta de semilla de reproducción y/o cebada maltera.

Es necesario un esquema que permita posicionar el cultivo de este importante cereal en México que incluya la generación de variedades, su producción y comercialización; con lo cual se mejoren los ingresos de los productores.

Referencias bibliográficas

Álvarez, D., P. A., Luna F. M., Hernández M. J., Lara H. A., Salas L. M. A., y Cabañas C. B. (2006). Sistemas de producción de cebada maltera (Hordeum vulgare L.) en el estado de Zacatecas, México. México: Agricultura Técnica en México. 32: 181-190.

Ayala, G., A. V., Sangerman-Jarquín D. M., Schwentesius R. R., Damián H. M. A. y Juárez R. C. G. (2010). Fortalecimiento de la competitividad del sector agropecuario en Hidalgo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 1: 233-245.

Ayala-Garay, A. V., Schwentesius-Rindermann R., O-Olán M., Preciado-Rangel P., Almaguer-Vargas G, Rivas-Valencia P. (2013). Análisis de la rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. México: Agricultura, Sociedad y Desarrollo. 10: 381-395.

Banco de México. (2017). Tipos de cambio y resultados históricos de las subastas. Tipo de cambio promedio del periodo. http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es (Consulta: octubre de 2017).

Castañeda, S., M. C.; López C. C., Molina M. J., Colinas L. T. B., y Livera H. A. (2004). Crecimiento y desarrollo de cebada y trigo. México: Revista Fitotecnia Mexicana. 27:167-176.

COFECE (Comisión Federal de Competencia Económica). (2016). Extracto del acuerdo por el que la autoridad investigadora de la Comisión Federal de Competencia Económica inicia la investigación, identificada bajo el número de expediente IEBC-001-2016, en el mercado de la producción, distribución y comercialización de semilla y grano de cebada maltera para la producción de cerveza con el fin de determinar la probable existencia de barreras a la competencia y libre concurrencia que puedan generar efectos anticompetitivos. https://www.cofece.mx/cofece/images/Al/ACDO_INI_IEBC-001-2016.pdf (Consulta: noviembre 2017).

COFECE (Comisión Federal de Competencia Económica). (2017). Cierra COFECE expediente sobre barreras a la competencia en el mercado de semilla y grano para la producción de cerveza. https://www.cofece.mx/cofece/index.php/prensa/historico-de-noticias/cierra-

cofece-expediente-sobre-barreras-a-la-competencia-en-el-mercado-de-semilla-y-grano-para-la-producción-de-cerveza?tmpl=component&format=pdf (Consulta: noviembre 2017).

DOF (Diario Oficial de la Federación). (2008). Acuerdo por el que se dan a conocer los cupos para importar cebada y malta. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5064964&fecha=21/10/2008 (Consulta: octubre 2017).

Escalante, S. R., y Rello E. F. (2000). El sector agropecuario mexicano: los desafíos del futuro. México: Comercio Exterior. 50: 984-987.

Espinoza, A., J. J., Orona C. I., Vázquez A. J. M. P., Salinas G. H., y López G. M. (2005). Alianzas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas: el caso del INIFAP y empresas del sector privado agropecuario. México: Revista Mexicana de Agronegocios. 9: 438-448

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2004). Barley: Post-Harvest Operations. Pp 65. http://www.fao.org/3/a-au997e.pdf (Consulta: octubre 2017).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2017). FAOSTAT. http://www.fao.org/faostst/es/#data/QC (Consulta: octubre 2017).

FSA (Farm Service Agency). (2017). 2016-Crop Barley and Oats. Schedule of base county loan rates. https://www.fsa.usda.gov/Assets/USDA-FSA-Public/usdafiles/Price-Support/pdf/2016/2016baroatlr.pdf (Consulta: octubre 2017).

Gómez, M. R., Turrent F. A., Ortiz S. C., y Peña O. B. (2001). Productividad en cebada maltera. I. Uso de factoriales 2k en el estudio integrado de factores controlables e incontrolables. México: Agricultura Técnica en México. 27: 83-94.

Gómez, M. R., Ortiz S. C. A., Zamora D. M., Soria R. J., Trinidad S. A., y Carballo C. A. (2009). Estimación del rendimiento de cebada (Hordeum Vulgare L.) maltera con el método FAO. México: Agricultura Técnica en México. 35:12-22.

Hernanz, J. L., López R., Navarrete L., and Sánchez-Girón V. (2002). Long-term effects of tillage systems and rotations soil structural stability and organic carbón stratification in semiarid central Spain. USA: Soil Till Res. 66:129-141.

IASA (Impulsora Agrícola S. A. de C.V.). (2017). Impulsora Agrícola. Variedad Doña Josefa. http://www.impulsoraagricola.com/mx/nueva (Consulta: septiembre 2017).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). Índices de precios al productor. INPP producción total, por su origen SCIAN 2007. http://www.inegi.org.mx/sistemas/IndicePrecios/Cuadro.aspx?nc=CA80&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%Productor&ST=%20INPP%20producci%C3%B3n%20por%20origen%20SCIAN%202007 (Consulta: septiembre 2017).

Islas, G., J., Zamora D. M., y Ramírez F. M. (2003). Costos de producción y rentabilidad de cebada en los valles Altos de la Mesa Central de México. México: Agricultura Técnica en México, 29: 3-10.

Krugman, P.R. y Well, R. (2006). Introducción a la economía: microeconomía. Barcelona, España: Edit. Reverte, 576 p.

Medellín, E., R. A. (1980). Los campesinos cebaderos y la industria cervecera en México. México: Comercio Exterior. 30: 927-936.

Pérez, T., H., y Galindo G. G. (2003). Situación socioeconómica de los productores de frijol de temporal en Zacatecas. México: Revista Terra. 21:137-147.

Rojas, S. R. (2002). Guía para realizar investigaciones sociales. México: Plaza y Valdés, 437 p.

SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Cebada Grano Mexicana. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257069/Potencial-Cebada.pdf (Consulta: octubre 2017).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2017). http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/ (Consulta: octubre 2017).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2018). Producción agrícola. http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019). Producción agrícola. http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

Samuelson, P. A. y Nodhaus, W. D. (2009). Economía 19ed con aplicaciones a Latinoamérica. España: Edit. McGraw-Hill. 754 p.

SIAVI-SE (Sistema de Información Comercial Vía Internet – Secretaría de Economía). (2017). Sistema de Información Comercial Vía Internet (01011001). http://www.economia-snci.gob.mx/ (Consulta: octubre 2017).

Swenson, A. y Haugen, R. (2012). Projected crop budgets. USA: North Dakota. Disponible en http://www.ag.ndsu.edu/pubs/agecon/ecguides/nw2013.pdf

USDA-ERS (United States Department of Agriculture, Economic Research Service). (2017). Data Products. Crops. Commodity cost and returns. https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns/commodity-cost-and-return-/#Recent Costs and Return: Barley (Consulta: octubre 2017).

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Evaluación de rendimiento de sitios web con jMeter para implementación de WebStack en sistemas operativos tipo servidor

Benito Samuel López Razo[1], Humberto Dorantes Benavidez[1], Felipe de Jesús Dorantes Benavidez[1], Rebeca Belén López Razo[1]

[1]Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, Paraje San Isidro s/n Barrio de Tecamachalco, La Paz, Edo Méx, C.P. 56400 b.samuellopez7@gmail.com, humberto_ing11@yahoo.com, ing_fe_li_pe@hotmail.com, lic.rebeca.lopez.razo@gmail.com

Resumen

Se desarrolla un análisis de rendimiento para sitios web desarrollados mediante metodologías agiles y el uso de frameworks con el objetivo de determinar la productividad en el número de solicitudes atendidas por segundo montando el sitio web en sistemas operativos tipos servidor (Windows, Ubuntu y Mac OS) mediante la herramienta de código libre Apache JMeter basada en la máquina virtual de Java. Los resultados obtenidos son presentados de forma gráfica para implementar servidores LAMP en distribuciones Linux y tomar como referencia de rendimiento en sistemas operativos.

Palabras clave: Rendimiento, JMeter, Sitio Web, QoS.

Abstract

A performance analysis is developed for websites developed using agile methodologies and the use of framworks in order to determine productivity in the number of requests handled per second by setting up the website on server-type operating systems (Windows, Ubuntu and Mac OS) using the free code tool Apache JMeter based on the Java virtual machine.The results obtained are presented graphically to implement LAMP servers in Linux distributions and take as a benchmark for performance in operating systems.

Keywords: Performance, JMeter, Website, QoS.

Introducción

La constante evolución en el mercado de internet y el crecimiento de las nuevas tecnologías han implantado la necesidad en toda organización del desarrollo de sistemas de información online y el uso de sitios web para hacer búsquedas de información, compra y venta de servicios y hasta transferencias bancarias en tiempo real. Por tal razón la selección de sistemas operativos tipo servidor que dan el soporte para el hosting de un sitio web es de vital importancia. Actualmente,

los temas relacionados con la calidad adquieren cada día mayor importancia en los ámbitos académicos y organizativos, y de modo particular en los sistemas de información para la web. Estos sistemas ya no son considerados tan sólo un medio de presentación de información estática. Cada día se presentan con más funcionalidad y ya son comparables a aplicaciones con complejidad del software tradicional (Abrahão, S. M., Pastor, O., Olsina, L., & Fons, J., 2001).

En la práctica, la calidad de los sitios web se ha evaluado de una manera "ad hoc", basada en el sentido común y en la experiencia de los desarrolladores. El estudio de la calidad de productos y procesos de desarrollo para la Web es muy reciente y todavía no se dispone de métodos de evaluación ampliamente difundidos para este tipo de entorno (Pastor, O., Abrahao, S., & Fons, J. 2001).

El rendimiento de sistema web considera el número de personas que son atendidas junto con el tiempo de solicitud, respuesta y atención, por lo tanto se requieren herramientas que permitan el testeo para el desarrollo de aplicaciones web para alojarse en un servidor con un sistema operativo eficiente.

Examina el comportamiento de la aplicación bajo ráfagas máximas de actividad. Se realiza para evaluar el sistema o componente más allá de su límite de sus requisitos especificados. Se hace para encontrar el punto final donde el servidor comienza a comportarse anormalmente o comienza a estrellarse, este punto se llama punto de estrés o Punto de rodilla o punto de choque. Por ejemplo, si hay una venta u oferta en un sitio web en un día en particular, entonces cuántos usuarios puede manejar de una manera consistente. Esto se garantiza mediante pruebas de estrés (Jha, N., & Popli, R, 2017).

Componentes de un Web Stack

El desarrollo de las aplicaciones y servicios Web requiere una plataforma sólida para permitir el ciclo de vida de del desarrollo de software de tal manera que sea eficiente. Para montar servidores de prueba existen herramientas que nos proporcionan Apache Server, PHP, MySQL y herramientas adicionales.
El Stack tradicional usado como infraestructura para páginas y aplicaciones web, se compone, como mínimo, de cuatro componentes de software: sistema operativo, servidor web, base de datos, lenguaje de programación e intérprete de scripts (Heredia, J. S. 2002).
En el área de desarrollo web existen soluciones gratuitas para un web stack, básicamente incluyendo los servicios mencionados y disponibles para el sistema operativo deseado. XAMPP es una distribución de Apache pequeña y ligera que contiene el desarrollo web más común Tecnologías en un solo paquete. Su contenido, tamaño pequeño y portabilidad lo convierten en la herramienta ideal para el desarrollo y prueba de aplicaciones, XAMPP está disponible de forma gratuita (Dvorski, D. D. 2007).

Para analizar el rendimiento que puede otorgar un sistema operativo a la creación y mantenimiento de una página web, los sistemas operativos tomados en cuenta son: Ubuntu 18.10, Windows 10 y Mac OS Sierra.

La aplicación Apache JMeter es un software de código abierto, una aplicación Java 100% pura diseñada para cargar el comportamiento funcional de la prueba y medir el rendimiento. Originalmente fue diseñado para probar aplicaciones web. Se puede usar para simular una carga pesada en un servidor, grupo de servidores, red u objeto para probar su resistencia o para analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga tanto en recursos estáticos como dinámicos (Apache Software Foundation, 2015).

Figura 1 Apache JMetter

Fuente: https://jmeter.apache.org/

Preparación del servidor

Los web stack desarrollados en los sistemas operativos tienen características de hardware similares para el análisis.

Figura 2 Logotipo de MacOS

Fuente: https://www.apple.com/mx

Debian: versión 9.8 de 64 bits
Memoria RAM de 4Gb
HDD de 500 GB
Procesador Intel Core i3 2.3 GHz

Figura 3 Logotipo de Ubuntu

Fuente: https://design.ubuntu.com/brand/ubuntu-logo/

Ubuntu: versión 18.10 de 64 bits,
Memoria RAM 4gb
HDD de 500 Gb
Procesador Intel Core i3 2.3 GHz

Figura 4 Logotipo de Windows 10

Fuente: www.microsoft.com/es

Windows: versión 10 de 64 bits Memoria RAM 4gb
HDD de 500 Gb
Procesador Intel Core i3 2.3 GHz

Metodología de desarrollo y diseño del sitio web

Para el desarrollo de ágil de aplicaciones y sitios web, existen muchas herramientas que nos ayudan a generar proyectos de forma rápida ya que en el desarrollo profesional de sistemas de información los datos deben de presentarse de forma estructurada para normalizar el contenido, estructurarlo y adaptarlo a las necesidades de desarrollo.

El uso de frameworks para el desarrollo reduce el tiempo de elaboración e implementación y ayuda a hacer un trabajo mantenible y escalable, según las características del mismo (Larman, C, 2003). Por lo tanto, el diseño de front end del sitio web se tiene una interfaz elemental con acceso a diferentes páginas que realizan consultas y conexiones a las bases de datos usando php y mysql tomando wordpress como framework.

Para instalar el framework de desarrollo es necesario crear una base de datos que guarde la configuración de la instalación, la base de datos creada en MySQL con phpMyAdmin

Figura 5 Creación de la base de datos phpMyAdmin

Fuente: Configuración de Web Stack

La configuración de los datos de acceso a la base de datos creada anteriormente se realizar en el archivo wp-config-sample.php donde es necesario modificar las líneas correspondientes DB_NAME, DB_USER, DB_PASSWORD, DB_HOST con los datos referentes a la instalación.

Figura 6. Parámetros de configuración en el archivo wp-config-sample.php

```
// ** MySQL settings - You can get this info from your web host ** //
/** The name of the database for WordPress */
define('DB_NAME', 'database_name_here');

/** MySQL database username */
define('DB_USER', 'username_here');

/** MySQL database password */
define('DB_PASSWORD', 'password_here');

/** MySQL hostname */
define('DB_HOST', 'localhost');

/** Database Charset to use in creating database tables. */
define('DB_CHARSET', 'utf8');

/** The Database Collate type. Don't change this if in doubt. */
define('DB_COLLATE', '');
```

Fuente: Configuración del Web Stack

Dentro de la carpeta que almacena los proyectos (htdocs), se creó una carpeta que almacena los archivos de configuración del wordpress. Una vez teniendo los archivos de configuración en la ruta correcta, configuramos la instalación desde http://localhost/wordpress/, para así, finalmente, la pantalla de instalación brinde el soporte necesario para realizar la instalación.

Figura 7 Pantalla de Instalación Wordpress

Fuente: Instalación de Wordpress

Figura 8 Datos de configuración de la Base de Datos

Fuente: Instalación de Wordpress

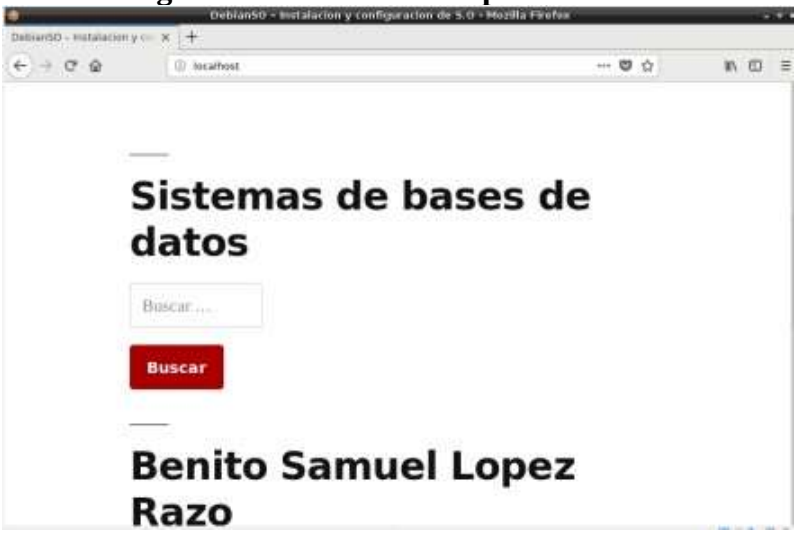
El maquetado de la página principal del Sitio Web se muestra en la figura 5. Dentro de la página principal se busca tener una distribución óptima y un diseño que permita la facilidad en la navegación.

Figura 9 Maquetado Principal del Sitio Web

Fuente: Diseño de página principal

Se cuenta con una página exclusiva para el login y/o registro de usuarios y la conexión a la base de datos, la página para el análisis puede verse en la Figura 10.

Figura 10 Pantalla Principal Sitio Web



Fuente: Diseño del sitio web de prueba

Ejecución de JMeter y configuración

Las pruebas de rendimiento realizados sobre computadoras, redes, software u otros dispositivos, son utilizados para determinar la velocidad y eficiencia de los mismos. Este procedimiento puede involucrar tanto tests cuantitativos, por ejemplo, medir tiempos de respuesta o cantidad en millones de líneas de código, como tests cualitativos, en los cuales se evalúa fiabilidad, escalabilidad e interoperabilidad. Estas pruebas de rendimiento pueden ser realizadas a través de herramientas que proveen pruebas de estrés, que permiten determinar la estabilidad del sistema (Díaz, F. J. .2008).

JMeter se basa en el concepto de "Elemento" (Element) y en una estructura en "Árbol" (Tree). Cualquier parte o rama del árbol puede ser guardada de forma independiente, para ser reutilizada en otras pruebas.

Elementos jerárquicos:

- Listeners (elementos en escucha).
- Config Elements (elementos de configuración).
- Post-processors (post-procesadores).
- Pre-proccesors (pre-procesadores).
- Assertions (afirmaciones).
- Timers (cronómetros).

Elementos ordenados:

- Controllers (controladores).
- Samplers (agentes de pruebas).

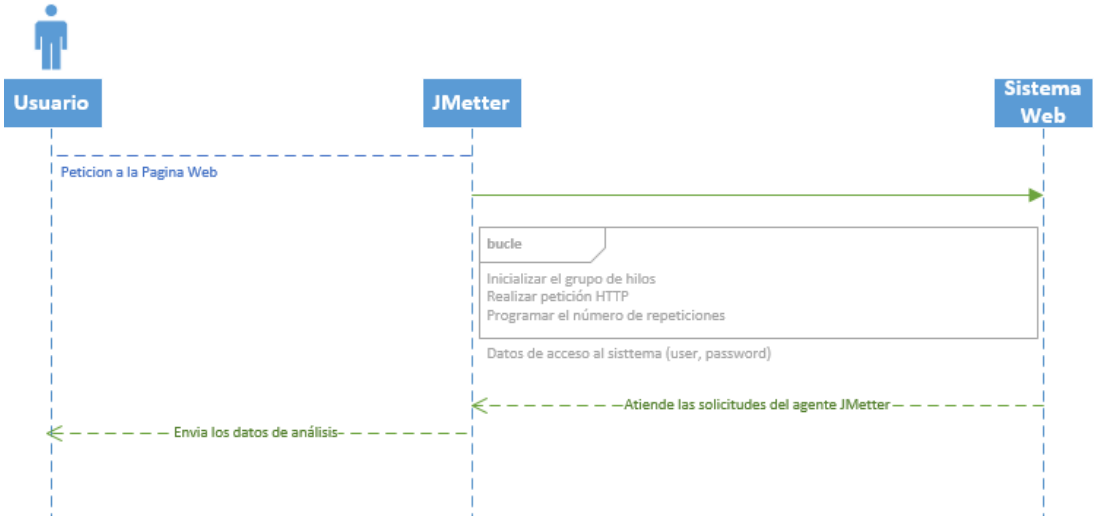
Configuración

Crear hilo de usuarios
ejemplo users
demtro del grupo de usuarios
samter --> http request

en http request
--> server name or IP : localhost (Si es de manera local)
--> Path: / (path donde se alojan los archivos)
seleccionamos ejemplo users
--> new --> elemento de configuración
--> http request default
--> server name : localhost
dentro de ejemplo users
--> LISTENERS
--> view results on table
--> view results on tree
--> resultados gráficos

El funcionamiento para la realización de las pruebas es descrita en la figura 11, en la cual, el usuario ejecuta las configuración de las pruebas con peticiones http, listeners y controllers. La configuración mencionada anteriormente se realiza dentro del análisis presentado, sin embargo, no es la única opción para el desarrollo de pruebas de rendimiento.

Figura 11 Diagrama secuencial UML

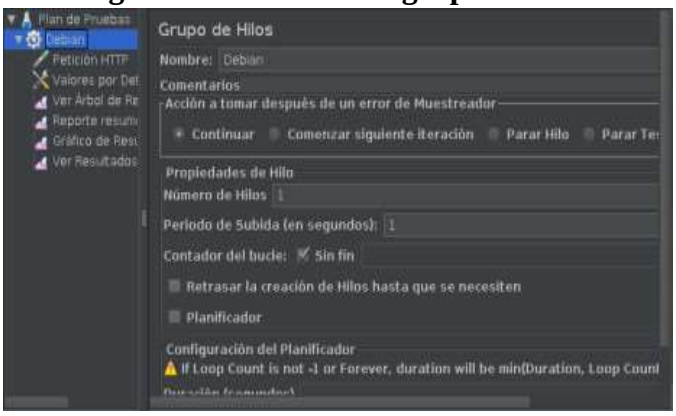


Fuente: Diseño de prueba JMeter

Figura 12 Crear nombre y puntero para la ejecución

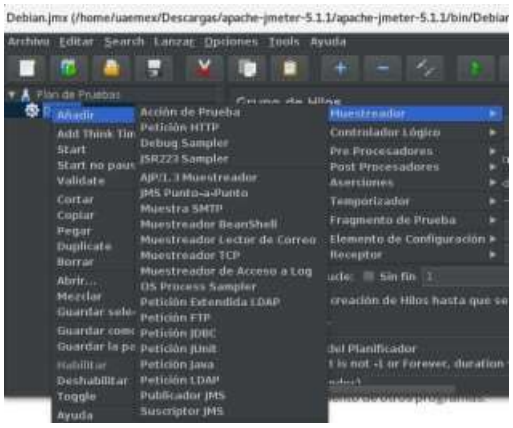
Fuente: crear proyecto y puntero

Figura 13 Creación del grupo de hilos



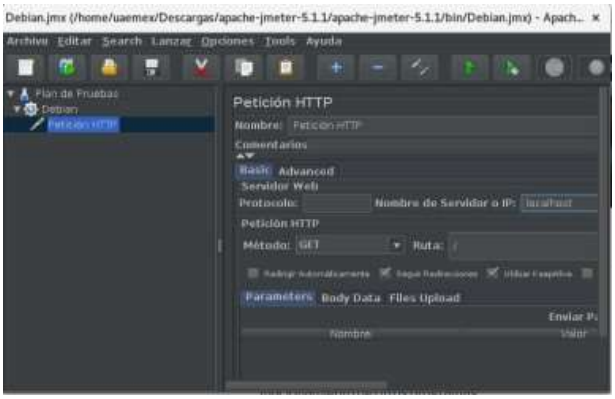
Fuente: creación del grupo de hilos

Figura 14 Petición HTTP



Fuente: proyecto petición http

Figura 15 Dirección del servidor y ruta de archivos



Fuente: Dirección del servidor

Rendimiento de sitio web

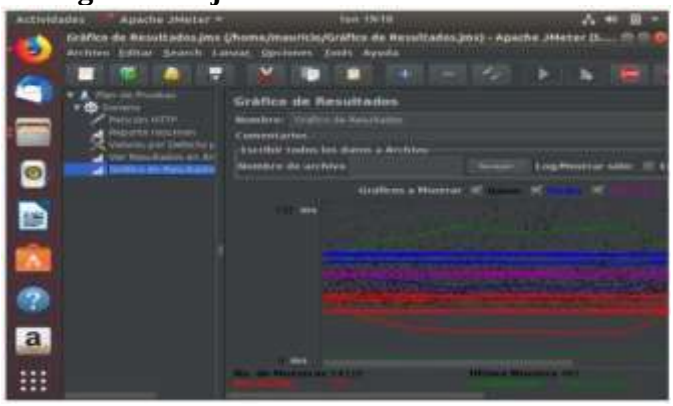
La elección del sistema operativo es parte fundamental para determinar el servidor que usaremos para montar el sitio web, la cantidad de usuarios y consultas que soporta tiende a depender completamente de la plataforma (Sistema Operativo) usado. Las pruebas de performance para los sistemas web entregan, entre otras cosas, la velocidad de conexión con el cliente, la velocidad de conexión con el servidor, el rendimiento de la red en el momento de las pruebas y los intervalos de respuesta.

Las condiciones para el análisis son:

- Segmento de peticiones infinito (para determinar el número de clientes soportados con petición HTTP)
- Periodos de tiempo de 1 segundo entre cada petición (el límite de tiempo de espera de un usuario común que está navegando en la red)
- Periodos de tiempo de 10 segundos (límite de espera que tiene un usuario antes de querer abandonar el sitio)

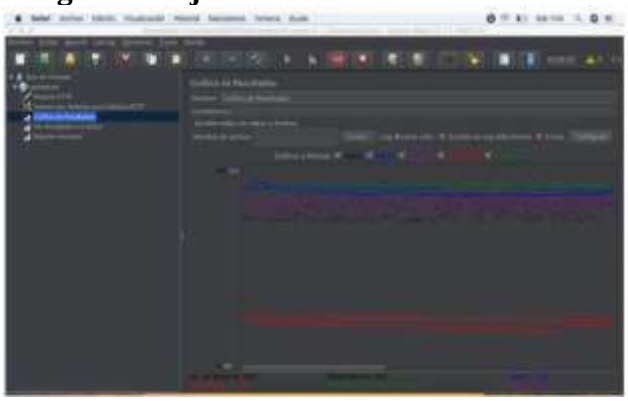
Gráficos de resultado y tablas de estadísticos descriptivos

Figura 16 Ejecución de JMeter en Ubuntu



Fuente: Pruebas en Ubuntu

Figura 17 Ejecución de JMeter en Mac OS



Fuente: Pruebas en MacOS

Figura 18 Ejecución de JMeter en Windows

Fuente: Pruebas en Windows

Resultados

La cantidad de peticiones que puede ser atendida por un Web Stack esta íntimamente ligado con el hardware del servidor y el sistema operativo sobre el cual se pretende instalar toda la infraestructura de desarrollo y hosting.
En base a la información que se obtuvo y los resultados den JMeter, se realizaron 3842 peticiones a la sitio web. El rendimiento de las pruebas se mostro eficiente cuando se ejecutaron sobre los servidores con sistemas operativos como Ubuntu y MacOs mostrando una media muy similar mientras que los datos con respecto a Windows cambia significativamente.

La desviación estándar en el sistema operativo MacOs tiene un rango de diferencia de 34.32 unidades respecto a Windows y de 61.47 unidades con respecto a Ubuntu. En adición a esto, el porcentaje de error es de 0.00% en Ubuntu y macOs mientras que para Windows aumenta en 3 decimos porcentuales lo que indica por consiguiente, que las pruebas de rendimiento proyectadas sobre un webstack configurado en Windows no son óptimas y no ofrecen muy buenos resultados.

El número de peticiones que pueden ser atendidas por segundo puede observarse en la última columna de la tabla (ver tabla 1), es de vital importancia ya que la cantidad de visitas sitio web crecen día a día de forma exponencial, esto genera un tráfico de red enorme dentro de los servidores y por lo tanto pueden tomarse decisiones en cuanto a la seguridad para evitar ataques de inundación DOS, bots, inyecciones SQL y pruebas de pentesting para robo de identidad e información.

Tabla 1 Resultados del análisis

S.O. Petición HTTP	#Muestas	Media	Desv. Estandar	% Error	Rendimiento
Ubuntu	3842	117	145.35	0.00%	5.4/sec
Windows	3842	598	118.20	0.03%	1.7/sec
MacOS	3842	135	83.88	0.00%	7.3/sec

Fuente: estadísticas de los resultados obtenidos

Conclusiones

El desarrollo de aplicaciones Web mediante metodologías agiles con frameworks permite disminuir el tiempo de desarrollo e implementar lenguajes de programación de forma eficiente. Dichos lenguajes son elementales y básicos para el desarrollo de cualquier plataforma web. Los resultados prueban el éxito del análisis y de la manipulación de variables en cuanto a tiempo y número de peticiones que pueden ser atendidas. Se observaron los datos estadísticos descriptivos (media, mediana y desviación estándar) con respecto al sistema operativo donde ha sido implementados,

De esta forma, los sistemas operativos que son tomados como base para el rendimiento del servidor y que brindan los mejores resultados

La usabilidad de los sistemas web marcan el parámetro sobre el cual el producto final es validado, como lo mencionan (Hassan, Y., 2004), el Diseño Web Centrado en el Usuario se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio web debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos. Centrar el diseño en sus usuarios (en oposición a centrarlo en las posibilidades tecnológicas o en nosotros mismos como diseñadores) implica involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo del sitio; conocer cómo son, qué necesitan, para qué usan el sitio; testar el sitio con los propios usuarios; investigar cómo reaccionan ante el diseño, cómo es su experiencia de uso; e innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario.

Referencias

Abrahão, S. M., Pastor, O., Olsina, L., & Fons, J. (2001, November). Un Método para Medir el Tamaño Funcional y Evaluar la Calidad de Sitios Web. In *JISBD* (pp. 477-490).
Apache Software Foundation. (2015). Apache JMeter. 05 de mayo de 2019, de Apache Softwaare Foundation Sitio web: https://jmeter.apache.org/
Díaz, F. J., Tzancoff, B., Claudia, M., Rodríguez, A. S., & Soria, V. (2008). Usando Jmeter para pruebas de rendimiento. In *XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*.
Dvorski, D. D. (2007). Installing, configuring, and developing with Xampp. *Skills Canada*.
Hassan, Y., Martín Fernández, F. J., & Iazza, G. (2004). Diseño web centrado en el usuario: usabilidad y arquitectura de la información. *Hipertext. net*, (2).
Heredia, J. S. (2002). Análisis comparativo para aplicaciones web basados en servicios. *architecture*, *2*(2), 115-150.
IT Centro de Recursos. (2016). ¿Cuánto tiempo espera un usuario a que se cargue una web?. 12 de mayo de 2019, de IT Centro de Recursos Sitio web: https://digitaltransformation.ituser.es/noticias/2016/08/cuanto-tiempo-espera-un-usuario-a-que-se-cargue-una-web
Jha, N., & Popli, R. (2017). Comparative analysis of web applications using JMeter. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, *8*(3).
Larman, C. (2003). *UML y Patrones*. eMadrid Madrid: Pearson Educación.
Pastor, O., Abrahao, S., & Fons, J. (2001, September). An object-oriented approach to automate web applications development. In *International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies* (pp. 16-28). Springer, Berlin, Heidelberg.

8° CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y AGRONÓMICAS
División de Ciencias Económico – Administrativas (DICEA) Universidad Autonoma Chapingo
26 Y 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Situación del agave pulquero (Agave spp) en la región de la altiplanicie pulquera del estado de Hidalgo en el marco de la globalización: perspectivas, retos y oportunidades

Narváez S., A. U[1], Cruz L., A[1]; Martínez S., T.[2]; Granados S., D.[3]

[1]Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regionales Universitarios. E-mail: aunarvaez@hotmail.com; etnoagronomia1@gmail.com. [2]Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. [3]Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales

Resumen

México es considerado centro de origen del género Agave. Principalmente en el centro del país, la planta de maguey pulquero (Agave salmiana) fue durante miles de años fundamental para la subsistencia de los pueblos originarios quienes utilizaron la planta en su totalidad desde las raíces hasta la punta de sus flores. Consolidándose el sistema hacendario comenzó a plantarse el maguey en forma intensiva por lo redituable que era la producción de pulque. La introducción del ferrocarril durante el Porfiriato fue fundamental para el crecimiento de la industria pulquera que fue fundamental para el desarrollo económico de la parte sur del estado de Hidalgo. Actualmente casi extinta la industria pulquera es aun económicamente viable y contribuye al etnodesarrollo de la Altiplanicie Pulquera hidalguense.

Introducción

México es considerado centro de origen de los agaves: "El género Agave (sensu stricto) es endémico de América. De sus aproximadamente 200 especies, 150 —esto es, 75%— se encuentran en México"…(García, 2007:19).

México, principalmente en el centro del país, la planta de maguey pulquero (Agave salmiana) fue durante miles de años fundamental para la subsistencia de los pueblos originarios: "Durante el florecimiento de las culturas mesoamericanas, las agaváceas jugaron un papel importante, proporcionándole al hombre alimento, calor, techo, vestido, medicina, bebida, uso religioso, ornato, muebles, implementos agrícolas, forrajes y otros usos diversos. Los nahuas utilizaron los magueyes en forma integral, desde las raíces hasta las semillas" (García, 1992:4)

Mesoamérica es uno de los grandes centros de origen de la agricultura y en esta región se domesticaron plantas de relevancia mundial que tienen una importancia económica y cultural que modificó las costumbres y gastronomía europea y del resto del mundo. Plantas como el maíz y el cacao originarias de esta región generan industrias impresionantes. "Los grupos humanos que se establecieron en estas regiones desarrollaron uno de los principales centros agrícolas de América.

Al aprovechar los magueyes, estos pueblos hicieron de México su centro de domesticación y diversificación mediante la selección humana, pues los escogían por sus fibras, el aguamiel o las altas cantidades de azúcares que les proporcionaba" (García, 2007:15).

El agave pulquero, junto con el maíz, propiciaron condiciones favorables para el surgimiento de notables civilizaciones en el territorio que los antropólogos denominaron Mesoamérica: "La evolución de planta silvestre a cultivada, junto con la del maíz constituyen los pilares de la historia mesoamericana. Entre ambos permitieron el surgimiento de una tradición cultural que aún hoy en día impresiona al mundo entero" (Ruvalcaba, 1983:62).

De acuerdo a Brambila (2011), otras plantas que han formado parte de la dieta de los mexicanos desde siempre son el maíz, cuya domesticación fue hace 8,700 años, frijol hace 6,000, chile jalapeño hace 5,000, jitomate hace 1,000. El maguey ha sido utilizado en nuestro país antes que estas plantas, ya que hay indicios de que "la coexistencia del hombre mesoamericano y los magueyes prevalece desde hace 10,000- 8,000 años a.c., como lo atestiguan restos de hojas mascadas y fibras encontradas en cuevas de Coahuila y el Valle de Tehuacán" (García, 1992).

La influencia de estas plantas fue tal entre la población prehispánica que se les atribuyeron caracteres divinos y se relacionaron con diferentes deidades formando parte esencial de la cosmovisión de estas culturas: "El Octli o pulque era la bebida por excelencia relacionada con todos los aspectos de la vida diaria, festiva, sagrada y profana de los indígenas. Mayáhuel era la diosa del pulque joven o aguamiel, tenía estrecha relación con la fertilidad y la agricultura en las religiones prehispánicas del centro de México" (Corcuera de Mancera, 2013:20).

Goncalves de Lima (1956), citado por Rivera (1990) afirmó que: "si queremos definir al pueblo mexica, en la fase que corresponde a la capa mítica del periodo de Huitzilopochtli, por un elemento de cultura sacado del dominio etnobotánico, había de convenirse en denominarlo una civilización del maguey".

Los conquistares españoles quedaron asombrados por los múltiples beneficios que la población indígena obtenía del agave, esta planta fue llamada "el árbol de las maravillas por el padre José de Acosta" (Lorenzo, 2007:41). En México, el género Agave tiene una amplia distribución, se encuentra en más de 75% del territorio; sin embargo, su distribución es altamente asimétrica, hay regiones que poseen más especies que otras. Son muy diversos en las provincias áridas y semiáridas del centro y norte, pero su número disminuye drásticamente hacia las provincias húmedas y cálidas del sur, por lo que su ausencia es notoria en estados como Tabasco, Campeche y Quintana Roo. (García, 2007:20)

Materiales y métodos

Se realizó una investigación de tipo mixto combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. Se hizo revisión bibliográfica sobre el tema y trabajo de campo visitando plantaciones de agave pulquero en diferentes municipios de los estados de Tlaxcala, Puebla, Estado de México, Veracruz e Hidalgo para tener una visión integral del problema en el centro del país y contextualizarlo con la región de estudio. Se realizó trabajo etnográfico y de observación participante. Se hizo uso de una encuesta cerrada y entrevistas abierta. Se entrevistó a personajes clave de la altiplanicie pulquera hidalguense involucrada en el sistema agroalimentario del maguey pulquero como asociaciones de productores, productores individuales, herreros, propietarios de tinacales, intermediarios, expendedores de pulque, funcionarios públicos, extensionistas y académicos. Se utilizó la metodología de formulación y evaluación de proyectos para obtener los indicares de rentabilidad financiera del cultivo de agave pulquero como son VAN, B/C, N/K y TIR en una hectárea de plantación en vivero y en una hectárea con 6 años de trabajo realizando una proyección de tres años.

El pulque después de la conquista

El pulque: "era la bebida poderosa y peligrosa que servía para varios usos: 1) Se empleaba con fines religiosos y producía una embriaguez ritual (tlahuana), aceptada por la sociedad. 2) Era la bebida popular de naturaleza profana y uso restringido, pero su abuso era condenado y castigado con dureza por la sociedad. 3) También era la bebida fatal, adversa o aciaga a cuyo funesto atractivo no podían escapar quienes nacían en ciertas fechas." (Corcuera de Mancera, 2013:17).

La bebida fermentada de aguamiel del maguey "…no pertenece a ninguna de las lenguas indígenas mexicanas. El nombre de pulque entre los mexicanos era iztacoctli, vino blanco. Otra versión señala que cuando los españoles llegaron al nuevo mundo, en 1521, al oír la palabra "poliuh-qui"…lo pronunciaron pulque" (Lorenzo, 2007:46). La palabra pulque se refería más bien a la bebida ya echada a perder, pero para los conquistadores fue más fácil referirse a ella como pulque que otro nombre de alguna de las lenguas indígenas, por lo cual es el nombre que se generalizó poco a poco para esta bebida.

Castro (2006) sostiene que la planta de maguey fue un cultivo: "proscrito por las élites dominantes de la Nueva España, puesto que su existencia física permitía a los indígenas mantener vigentes sus creencias religiosas, y su principal producto – el pulque – embriagaba a los indios y los hacía pecar, cometer delitos y desafiar el orden establecido, el cultivo del metl fue casi clandestino, económicamente marginal y solamente cobró importancia comercial hasta la consolidación de las haciendas en los siglos XVIII y XIX" (Castro, 2006: 373).

De acuerdo a Erlwein, Mira y Velazco (2013:71): "Los mexicas, al saberse vencidos y ya sin la prohibición de sus jerarcas de consumir la bebida empezaron a tomarla en cantidades excesivas,

acto que fue mal visto por los españoles, prohibiéndoles también consumirla. Así lo dicta la cédula que dictó Doña Juana de Castilla en 1529 y donde decía":

"En virtud de tener conocimiento de que los indios de México elaboraban pulque para celebrar sus fiestas, al cual le echaban una raíz que los emborrachaba, después de lo cual hacían ceremonias y sacrificios como en su antigüedad, se prohibiera el cultivo de aquella raíz o por lo menos el que se le echara al pulque para evitar la embriaguez y los vicios carnales y nefandos" (Guerrero, 1980:107)

Con la imposición de la fe católica desaparecieron las restricciones que existían para controlar el consumo masivo del pulque entre la población, ya que dichas limitaciones estaban relacionadas con el orden religioso anterior a la conquista, por lo que el consumo se generalizó.
Los aztecas, en sus costumbres austeras, tenían en su legislación penas severas contra la embriaguez. Sólo se permitía que tomaran pulque los enfermos, los ancianos de más de 50 años, las mujeres en los primeros días de su alumbramiento, los hombres que tenían que soportar grandes fatigas, en ciertas festividades y en las bodas, y eso en cantidades determinadas. Castigaban el vicio de la embriaguez trasquilando al borracho y demoliendo su casa. Después de la Conquista se viciaron las costumbres porque no estando ya la autoridad en manos de aquellos indios, celosos del cumplimento de sus deberes, el pueblo se dio a este repugnante vicio. (Segura 2006:132)

El alcoholismo es otra de las enfermedades que dejó el saldo de la conquista, y aunque no es del tipo viral o patológico, ya que es una enfermedad físico- mental, el romper el orden establecido contribuyó a que su consumo se masificara. Una vez consolidada la conquista se trató de prohibir el consumo y comercialización de la bebida, pero:

[…] en el siglo XVII Luis Enrique de Guzmán permitió la venta en varios puestos con la condición de que fuera pulque puro, en ese mismo siglo se establece el primer impuesto sobre el pulque, se muestra aquí el reconocimiento por parte de la corona de la magnitud de la bebida en sí, al haber optado por mantenerla y no eliminarla de tajo [U. González, 2009: 16, citado por Erlwein, et al, 2013:72].

Durante la época colonial el pulque era una bebida que se consumía en todas las mesas, desde las más pobres hasta los palacios.

En 1671 la producción y comercialización del pulque y otros productos del maguey estaban en manos de los indígenas, quienes recibían ingresos monetarios, esto despertó un interés en los conquistadores españoles quienes más adelante controlarían la producción del pulque, producto que se podía consumir en las casillas o pulquerías y en las almuercerías, lugar donde el pulque solo se servía acompañado de alimentos. También había vendedores ambulantes, quienes lo llevaban a domicilio en odres de piel que cargaban a sus espaldas. (González, Vega y Hurtado, 2015)

Desde entonces se comenzó a vislumbrar el potencial como negocio que tenía esta bebida considerada sagrada en la época prehispánica y cuyo consumo estaba sumamente restringido y controlado. Sin embargo el gusto por la misma entre la población y los ingresos que representaba para el gobierno y los productores comenzó a ejercer presiones para facilitar su comercialización.

Para la década de 1780, Francisco Javier Clavijero señalaba:

El consumo de esta bebida es increíble y muy considerable la utilidad del real erario y de los que tienen plantíos de magueyes en sus heredades. Los derechos del rey por la entrada solamente del pulque que se consume en la capital, sube anualmente a 300 000 pesos fuertes, pagando un real mexicano por cada arroba. El año de 1774 entraron en aquella capital 2,214,294 arrobas y media, sin contar lo que entró de contrabando y lo que vendieron en la Plaza Mayor los indios exentos (Lorenzo, 2007:49).

El pulque era un producto de primera necesidad entre la población, como el pan, las tortillas, el frijol. “Pronto se dieron cuenta los hacendados españoles que el pulque podría ser una bebida que les rindiera magníficos dividendos, más que impulsar una competencia con las bebidas traídas de España. Empezaron a plantar magueyes en sus tierras y se dedicaron a la producción de pulque” (Erlwein et al, 2013:72).”El pulque fue con mucho la bebida de mayor consumo entre la población. Moisés González Navarro asegura que para 1892 de los más de ocho millones de litros de licores embriagantes, al pulque correspondió el 94%” (Ramírez, 2000:124).

Dio inicio entonces el nacimiento de una gran industria, los españoles tenían ya la visión de negocio, la visión capitalista y de aprovechamiento de una bebida que era del gusto de todos en México, fue una oportunidad que no dejaran escapar: “Guerrero menciona que es en este momento cuando se puede hablar de una ´aristocracia pulquera’ y Payno [1864] asevera que para el siglo XVIII había un total de 21 haciendas pulqueras en los llanos de Apan, principal región de cultivo del maguey y de producción de pulque en esa época.”

Región de la altiplanicie pulquera del estado del Hidalgo

Históricamente el estado de Hidalgo se ha caracterizado por ser un estado aparentemente pobre y con alta desigualdad social a pesar de las riquezas naturales con que cuenta: ”Hoy en día, para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la estructura productiva hidalguense es territorio no dinámico y con bajo Producto Interno Bruto (PIB) per cápita, crece por debajo de la media del país y sus productos per cápita están también por debajo del promedio nacional” (Roldan:2015:11).

El estado de Hidalgo forma parte del llamado: "núcleo urbano industrial (N –UI), pues es, después del estado de México, la segunda entidad más cercana al D.F., con 88 kilómetros de distancia" (Roldan: 2015:12).

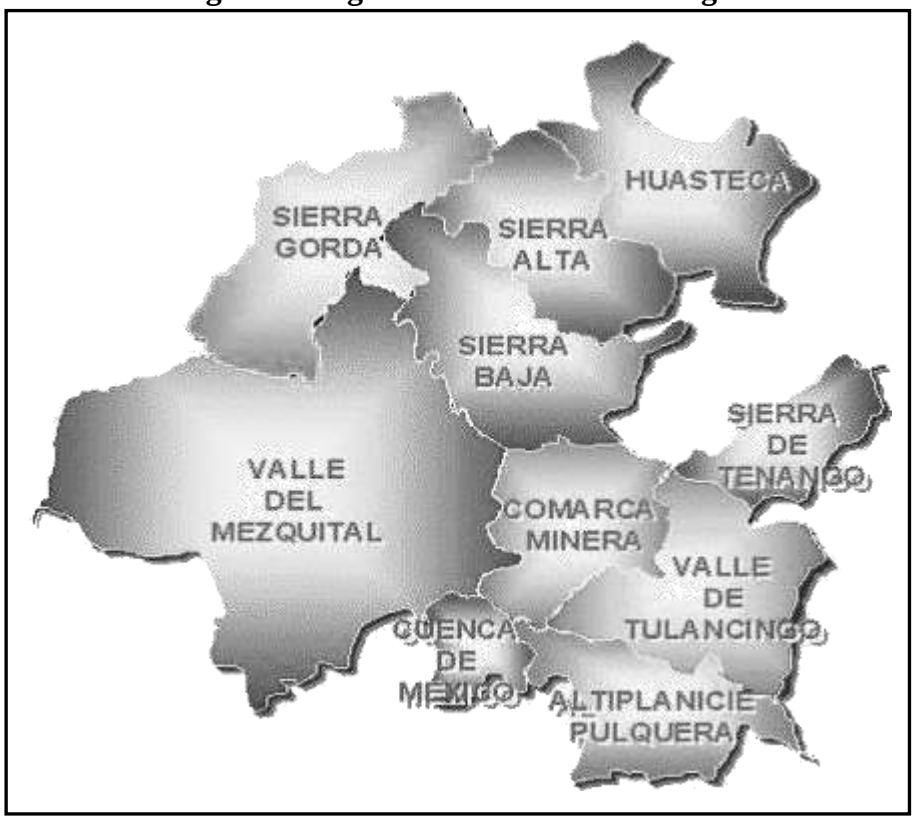
Figura 1. Ubicación del estado de Hidalgo en la República Mexicana

Fuente: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH, 2018)

En lo que se refiere a su ubicación espacial "Hidalgo está ubicado parcialmente en la Cuenca de México y la región montañosa de la Cordillera Neo-Volcánica, la cual divide la entidad en tres grandes regional naturales: 1) la planicie, localizada al sur y la de mayor acceso al D.F. y a la región centro; 2) la serranía, en el macizo montañoso que cruza la entidad, y 3) la Huasteca, localizada al norte, que colinda con San Luis Potosí y Veracruz" (Roldan: 2015:18). La altiplanicie pulquera hidalguense forma parte de la primera región natural mencionada y es precisamente esa cercanía con la Ciudad de México y otros estados del centro con una mayor productividad una de sus fortalezas para desarrollarse con recursos propios, en este caso el maguey pulquero y la gran cantidad de subproductos que de esta planta se derivan.

La investigación se realizó en esta región del sur del estado de Hidalgo: la Altiplanicie Pulquera. Esta región cuenta con una cultura y tradición magueyera milenaria donde al igual que en el resto del altiplano mexicano ha disminuido paulatinamente el cultivo de maguey sustituyéndose por cebada pero aún se conserva la tradición y existen algunas organizaciones de productores trabajando para que no se pierda y poder vivir dignamente de este milenario cultivo

Figura 2. Regiones del estado de Hidalgo



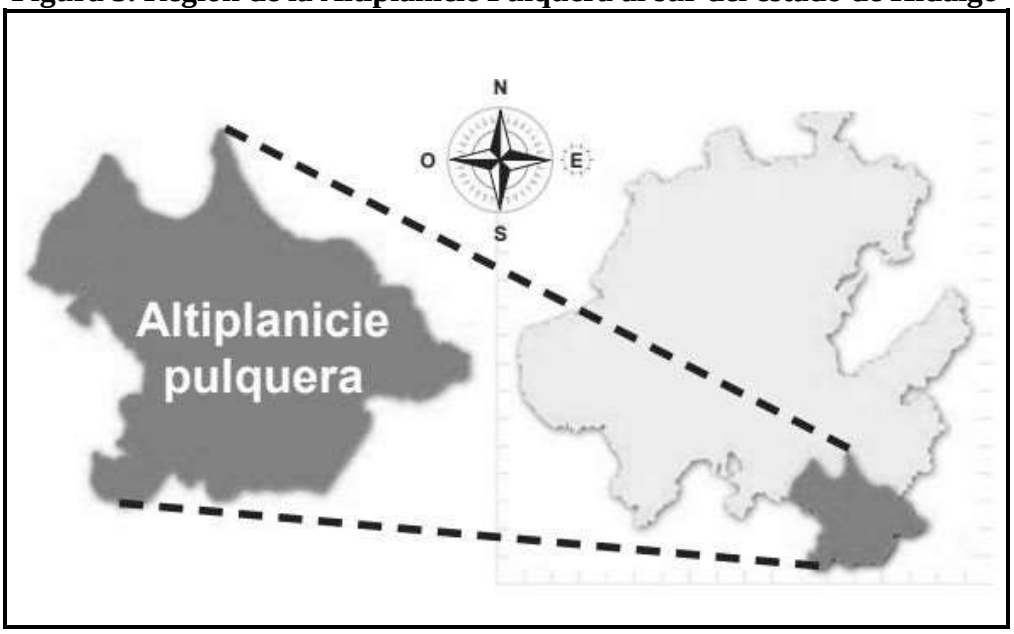
Fuente: INAFED, 2018

Esta regionalización tuvo lugar durante el sexenio del gobernador Manuel Ángel Núñez Soto (1999-2005) el cual dividió los 84 municipios del estado de Hidalgo en "diez regiones geográfico – culturales: la Huasteca, las sierras Alta, Baja, Gorda, y la de Tenango, el Valle de Tulancingo, la Comarca Minera, la Altiplanicie Pulquera, la Cuenca de México y el Valle del Mezquital" (Roldán: 2017:101). Históricamente cada gobernador divide el estado en diferentes regiones pero esta se adaptó mejor a los objetivos de la investigación además de que se continúa utilizando para fines pedagógicos y es utilizada incluso por instituciones oficiales como el INAFED.

A pesar de que en la práctica las políticas públicas y programas de desarrollo regional no han resuelto de fondo las desigualdades económicas y sociales del estado esta regionalización se continúa utilizando en la enseñanza del sistema educativo estatal. Una de las ventajas que tiene es que reconoce la heterogeneidad del territorio hidalguense y propició las bases para estudios de carácter regional que permitieran reconocer el potencial propio de cada región en base a sus recursos naturales, potencialidad competitiva y aprovechamiento óptimo de sus recursos humanos y culturales.

Esta región está conformada por los municipios de "**Apan, Almoloya, Emiliano Zapata, Tepeapulco, Tlanalapa, Zempoala, Epazoyucan y Singuilucan**" (SEP, 2018). "el clima de la Altiplanicie es motivo suficiente para no sembrar más que magueyes y cebada, porque éstas son de las pocas plantas que resisten las frecuentes heladas que caen en la zona, sobre todo en invierno cuando el termómetro suele precipitarse varios grados debajo de cero pero con la ausencia nieve" (INAFED, 2018).

Figura 3. Región de la Altiplanicie Pulquera al sur del estado de Hidalgo



Fuente: SEP, 2018.

Históricamente esta Altiplanicie Pulquera ha sido importante en la producción del agave pulquero y de la ancestral bebida, actualmente subsisten grupos de productores que muestran resiliencia y trabajan para conservar e incrementar el cultivo de la planta ya que de acuerdo a las condiciones naturales de la región es uno de los cultivos que más probabilidad tiene de contribuir a mejorar sus condiciones de vida.

La producción de pulque en la altiplanicie pulquera hidalguense

En el México independiente, al consolidarse el sistema hacendario el pulque comenzó a ser visto como una opción de negocio atractiva, dada su demanda entre la mayoría de la población y su producción se incrementó. Con la introducción del ferrocarril durante el Porfiriato se conformó y consolidó una industria pulquera de tal importancia que los impuestos que generaba llegaron a ser parte importante de los ingresos del gobierno mexicano, tal como lo fue en la época colonial. Aparecieron monopolios cuyos integrantes eran hacendados, funcionarios y empresarios ligados al régimen porfirista.

La dinámica económica del estado de Hidalgo se ha caracterizado desde la conquista por su carácter extractivista, ya que es fuente de numerosos recursos minerales, el más codiciado durante el virreinato fue la plata que permitió el crecimiento de dos grandes centros urbanos al sur de la entidad: Pachuca y Real del Monte. Desde entonces el estado de Hidalgo se caracteriza por una desigualdad económica y social con polos de desarrollo claramente definidos. Durante el Porfiriato: "Al interior del estado de Hidalgo, el Valle de Tulancingo, las llanuras de Tizayuca, el Valle del Mezquital y las poblaciones inmediatas a las barrancas del río Metztitlán proporcionaban granos, hortalizas, forrajes y otros productos agrícolas necesarios para los operarios de las minas y del ganado. De Apan y Epazoyucan se suministraba pulque a partir de la construcción de las líneas de ferrocarriles que cruzaban la región; además, Apan producía cebada y maguey" (Roldán, 2015:31).

Como puede observarse la altiplanicie pulquera jugaba un papel importante como proveedor de pulque y alimentos a los centros mineros ya que esta región es vecina de la Comarca Minera y la introducción del ferrocarril propició condiciones favorables para incrementar y colocar la producción de pulque no solo a las minas, sino a la Ciudad de México.

Estas condiciones favorecieron el enriquecimiento de los hacendados pulqueros y la formación de monopolios: "No contentos con la expansión del negocio pulquero gracias a los ferrocarriles, a principios del siglo XX Ignacio Torres Adalid y los hacendados de los Llanos de Apan buscaron ampliarlo aún más. Un análisis somero del mundo en que vivían los llevó a concluir que debían aliarse con gente muy poderosa en el campo de la política y de los negocios: »los científicos«" (Ramírez, 2000:139). Torres Adalid encabezó así la formación del monopolio pulquero más grande de México (la Compañía Expendedora de pulques, S.A.) con la ayuda de los políticos más poderosos del régimen porfirista. Desde entonces a Torres Adalid se le conoció como el "rey del pulque". Aparecieron otros monopolios pulqueros en Puebla e Hidalgo, pero ninguno tan poderoso como el encabezado por Torres Adalid.

De acuerdo a las versiones de aquella época, era impresionante el paisaje magueyero que se conformó en esta región "las 250 000 hectáreas de los Llanos de Apan cubiertas de maguey ofrecieron un espectáculo sui generis. Durante esa época, tanto el viajero que utilizaba el ferrocarril como el que viajaba a caballo, no veía más que hileras de magueyes que se extendían hasta donde el ojo humano era capaz de ver" (Ramírez, 2000:71). "De acuerdo a un estudio elaborado en 1896 por una comisión representativa de los productores del pulque, se calcula que diariamente se introducían a la ciudad de México 364 800 litros de pulque; en la industria se ocupaban cerca de 128 000 personas en las actividades de recolección de aguamiel y en la elaboración, transporte y venta del pulque, considerando también a los carroceros, herreros, carpinteros y pintores…" (Ramírez, 2000:74). Era una industria que generaba numerosos empleos para diferentes oficios y la derrama económica en la región pulquera era sobresaliente.

Debacle de la industria pulquera

Sin embargo, durante el mismo Porfiriato dio inicio una serie de campañas que tenían por objetivo acabar con el consumo de pulque en México. La apertura al capital extranjero que se dio en este periodo facilitó a las compañías cerveceras colocarse poco a poco en el gusto de los mexicanos. "La industria cervecera jugó un papel importante en la campaña acérrima de desprestigio contra el pulque ya que difundió muchos mitos alrededor de la bebida, el más conocido: que el pulque se fermentaba con excremento de animal o ser humano" (Erlwein et al 2013:73). En esta campaña participaron todo tipo de personas: médicos, políticos, religiosos, escritores y se contó con el apoyo de algunos diarios que en ese tiempo eran el principal medio masivo de comunicación.

El estallamiento de la Revolución Mexicana, los constantes sitios a la Ciudad de México, principal consumidor de pulque, campañas de desprestigio hacia la bebida, la destrucción de vías férreas y factores políticos condujeron a la disolución de los monopolios pulqueros, con ello se terminó en pocos años con una industria que se basaba en el aprovechamiento de una planta originaria de México de la cual dependían miles de familias del centro del país. La introducción de la cerveza apoyada por campañas de desprestigio en contra del pulque propiciadas por el mismo gobierno, acabaron por ir mermando poco a poco el consumo de la bebida entre la población y los cultivos de agave pulquero comenzaron a abandonarse y a sustituirse por cebada para producir cerveza.

Poco a poco el consumo de pulque disminuyó drásticamente y miles de establecimientos cerraron en la Ciudad de México y zona metropolitana principales centros de consumo de la bebida. Las plantaciones magueyeras disminuyeron en los estados productores como Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, se acentuó la pobreza y se aceleró la degradación de las tierras en estos lugares. La disolución de la haciendas pulqueras para la instauración del ejido también fue factor para que disminuyera poco a poco el inventario magueyero ya que los pequeños productores tenían mucha menos capacidad económica para resistir la disminución de la demanda de pulque en los principales centros de consumo.

Esta situación acabó por mermar poco a poco la economía de los estados productores de pulque principalmente en aquellas zonas que no son aptas para trabajar otro cultivo. El resultado fue el desempleo de miles de personas que se dedicaban a la industria pulquera, afectando la ya de por sí precaria economía de otros tantos miles de familias de estas entidades.

Ante esta presión el gobierno decidió invertir en investigación para tratar de rescatar el aprovechamiento del maguey y obtener alimentos, medicamentos, papel, fibra y otros productos además del pulque. Por ejemplo, en 1920 la Secretaría de Industria encargó al bacteriólogo austriaco Paul Linder realizar un estudio para determinar las propiedades del aguamiel y del pulque, pero sus resultados no fueron utilizados para revivir la industria pulquera, sino para modernizar la

de su rival: la cerveza. Los descubrimientos de Linder fueron aprovechados en Alemania para perfeccionar los sistemas de conservación de la cerveza (Ramírez, 2000:312).

El gobierno mexicano continuó realizando algunos esfuerzos por rescatar el cultivo comercial del maguey, por ejemplo, "en los años cincuenta creó la Comisión Nacional del Maguey. Con Adolfo López Mateos se creó la Promotora del Maguey y con José López Portillo la Promotora del Maguey y del Nopal" (Ramírez, 2000: 321). Sin embargo no se obtuvieron los resultados deseados: "A principios de 1970 se da el colapso de la industria del pulque, los estados de Hidalgo, México y Tlaxcala sufrieron una reducción en la producción de más del 60%, por el cambio en hábitos de consumo de bebidas alcohólicas, nulos procesos de industrialización, falta de normas de calidad y la escasa comercialización del pulque" (José y García, 2000:74).

La planta de agave pulquero está desapareciendo de manera acelerada ya que no se le vuelve a cultivar como antaño y, a decir de muchos, está en peligro de extinción.

Para la protección del maguey el Congreso del estado de Hidalgo cuenta con la Ley para su manejo sustentable, la cual establece sanciones de 295 mil pesos a quienes exploten irracionalmente esta especie, ya que está en alerta de desaparecer en 30 años en caso de no tomar medidas para su conservación y cuidado, esto debido a la disminución en los últimos 25 años de 20 millones a un millón 600 mil plantas (González, Vega y Hurtado, 2015).

Estadísticas como están hacen creer a muchas personas que a este ritmo el maguey pulquero está en peligro de extinción, no solo en Hidalgo, sino en muchas otras regiones del altiplano mexicano donde hace décadas el maguey era parte integral del paisaje y ahora ha desaparecido.

Colonización y colonialismo en América Latina

Desde el descubrimiento de América se impuso una relación de poder: "Entre 1492 y 1530, América Latina fue conquistada, colonizada e incorporada en este sistema mundo capitalista en expansión…este proceso de colonización de 500 años fue violento en extremo" (Robinson, 2007:19), "todo descubrimiento tiene algo de imperial, es una acción de control y sumisión" (Santos, 2009:213).

Este sistema capitalista ha pasado por varias etapas y siempre se ha reacomodado para continuar manteniendo su estructura de poder e imposición. "El mundo en el que vivimos, el sistema-mundo moderno, tuvo sus orígenes en el siglo XVI. Este sistema-mundo estaba entonces localizado en sólo una parte del globo, principalmente en partes de Europa y de América. Con el tiempo, se expandió hasta abarcar todo el mundo. Es y ha sido siempre una economía-mundo. Es y ha sido siempre una economía-mundo capitalista" (Wallerstein, 2005:40).

Esta relación de poder y de opresión sobre el indígena se pudo observar en el aprovechamiento de la planta de agave pulquero desde el inicio de la colonia, al principio era una planta menospreciada por los españoles y tanto el consumo como la comercialización de pulque intentaron prohibirse. Sin embargo al notar el potencial como negocio que tenía, los propios hacendados españoles comenzaron a producirlo a gran escala para enriquecerse. La estructura capitalista de poder y dominación se vio claramente en este caso, se arrebató a los indígenas la exclusividad de la producción y fueron los grandes hacendados descendientes de españoles quienes forjaron grandes fortunas, riqueza que no se distribuyó equitativamente.

La visión occidental de que la naturaleza está al servicio del hombre se legitimó con la religión cristiana que se expandió por todo el mundo y fue clave en la colonización de los pueblos originarios de América Latina. "La historia latinoamericana fue definida por un modelo económico basado en la profunda dependencia de las materias primas, éste se transformó en una continuidad en la región hasta el presente. La ampliación de la industria extractiva (minera e hidrocarburífera), la expansión de los monocultivos, la construcción de megaproyectos (o la combinación de varios de estos rubros)" (José M., 2016:95)

Por si fuera poco, el 27 de noviembre de 2017 el Presidente de México, junto con el gobernador hidalguense anunciaron de manera oficial que "en una superficie de 200 hectáreas se edificará en Apan la planta Cervecería Modelo del Centro, la segunda más grande del mundo" (Flores, 2017). Esta nueva planta continuará abasteciéndose de productores de cebada de los Llanos de Apan, habrá que valorar aún el impacto ambiental en la región ante el uso de agroquímicos y el agua que se destinará. El modelo extractivista continúa ya que se exportará agua, tierra y trabajo de esta región, el gobierno mexicano favorece los intereses del gran capital con una serie de políticas, programas y acciones que benefician a las grandes empresas.

Perspectivas del agave pulquero en la región de la Altiplanicie Pulquera hidalguense en el marco de la globalización

Ante esta situación se cuestiona lo siguiente: ¿El establecimiento de esta nueva planta cervecera dará la puntilla al agave pulquero y terminará por extinguirse? ¿Existen condiciones para continuar cultivando la planta ante el tamaño de esta amenaza que llega de fuera y propia del sistema capitalista favorecido por el estado capitalista y el gobierno mexicano?

Nuestra hipótesis es que persistirá el cultivo y aprovechamiento del agave pulquero a pesar de las amenazas capitalistas que continúan llegando de fuera apoyadas por el gobierno mexicano.

Razones por las cuales persistirá el cultivo de maguey pulquero

Una de las razones por las que el maguey pulquero se seguirá cultivando está asociada con la esencia misma de la planta: su multiplicidad de usos, el hecho de que toda la planta reporta beneficios, desde las raíces hasta la punta de sus flores hacen necesaria su persistencia ya que siempre será útil para el campesino y la agroindustria. Los usos del agave pulquero pueden dividirse en tres fases de acuerdo al grado de tecnología que se aplique en cada una de ellas (ver figura 4). La primera comprende todos aquellos productos que se han obtenido de la misma manera durante miles de años de forma artesanal, utilizando tecnología agrícola tradicional. La segunda fase comprende la adición de mayor valor agregado y la utilización de una dosis mayor de tecnología para obtener productos adicionales de la planta de maguey.

La tercera fase comprende la obtención de productos derivados del agave pulquero gracias a la aplicación de biotecnología de reciente descubrimiento, como es el caso de la obtención de inulina y biocombustible. El pulque enlatado entra en esta tercera fase. En conjunto las tres fases conforman una biocascada de productos que pueden obtenerse de la planta de maguey pulquero.

Figura 4. Biocascada de productos que se pueden obtener del maguey

1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
Plantas de maguey	Plantas de maguey	Plantas de maguey
Penca para la industria gastronómica	Penca para la industria gastronómica	Penca para la industria gastronómica
Penca para forraje	Penca para forraje	Penca para forraje
Mixiote	Mixiote	Mixiote
Aguamiel y pulque	Aguamiel y pulque	Aguamiel y pulque
	Miel de maguey	Miel de maguey
	Destilado de pulque	Destilado de pulque
Mayor valor agregado	Dulces, mermeladas, tostadas y otros alimentos	Dulces, mermeladas, tostadas y otros alimentos
	Gusano rojo (chinicuil)	Gusano rojo (chinicuil)
	Fibras	Fibras
	Servicios de Turismo rural	Servicios de Turismo Rural
		Inulina
		Pulque enlatado
	Biotecnología aplicada	Bioetanol y Biogas
		BioFertilizantes
		Saborizantes
		Probioticos y prebioticos
		Carbón activado

Fuente: Narváez, et al, 2016: 40

La planta de agave pulquero por si misma proporciona diferentes servicios ambientales como son:

- ✓ Retención y formación de suelo agrícola
- ✓ Control de agua de lluvia
- ✓ Conformación de barreras vivas
- ✓ Formación de bordos
- ✓ Conservación de la biodiversidad

Cada uno de estos servicios es esencial para mantener el equilibrio ambiental y a su vez mejora el rendimiento de los cultivos. Por citar un solo ejemplo, en el caso de la conservación de suelo agrícola, el maguey es sumamente eficiente para formar suelo, Ruvalcaba (1983) describe como en el municipio de Epazoyucan, y más específicamente en un rancho denominado "El techalote", el propietario logró recuperar entre 8 y 10 hectáreas de terreno en tierras con pendiente a base terrazas, formando suelos de hasta más de un metro de profundidad en solo cinco años.

La conservación de la biodiversidad es importante por sí misma para los cultivos ya que el maguey atrae diferentes polinizadores y otros animales cuya cadena trófica es esencial como control biológico de plagas, entre los animales que atrae son abejas, colibríes, avispas, palomillas, murciélagos, serpientes, cacomixtles, ratones, tlacuaches, liebre, armadillo, tejón, tuza, camaleones, lagartijas y hormigueros entre otros. Alrededor de la planta crecen diferentes plantas que pueden servir como remedio medicinal o como alimento, por citar algunas se encuentran el hongo de maguey, la campanilla, el marrubio, la jarilla, etc.
El agave pulquero forma parte de la cultura e identidad mexicana. La cultura magueyera se manifiesta en toda la Altiplanicie Pulquera en la gastronomía, en la pintura, en la música, la poesía, la literatura, el cine, la fotografía, versos populares, juegos y albures.

Existen proyectos de turismo alternativo en la región que tienen como eje las haciendas pulqueras buscando conformar una "ruta del pulque" donde los visitantes tendrán la oportunidad de conocer un poco de la cultura magueyera de la región, evocando una época gloriosa que motiva nostalgia y sentimientos encontrados.

Motivos económicos

Desde el análisis puramente economicista existen razones de sobra para incentivar a los productores para continuar cultivando el agave pulquero, con la metodología correspondiente se obtuvieron los siguientes indicadores financieros correspondientes a una hectárea de maguey en vivero, se utilizó una tasa de actualización del 25% tratando de que fuera más alta que la TIIE (Tasa de interés interbancaria de equilibrio) y los CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación) para demostrar que es sumamente rentable el cultivo. Para el mes de diciembre de 2018 la TIIE tuvo un promedio de 8.3 (28 días) y 8.4 (91 días) según el Banco de México (BANXICO)y los CETES tuvieron un promedio de 7.95 y 8.24 respectivamente (BANXICO, 2018).

Cuadro 1. Rentabilidad de una hectárea de maguey pulquero en vivero

INDICADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
VAN (Valor Actual Neto)	**$134,355.36**	Durante la vida útil del proyecto a una tasa de actualización del 25% se va a obtener una utilidad neta de $134.355.
B/C (Relación Beneficio Costo)	**1.37**	Durante la vida útil del proyecto a una tasa de actualización del 25% por cada peso invertido se tendrán 37 centavos de beneficios.
N/K (Relación Beneficio Inversión Neta)	**1.62**	Durante la vida útil del proyecto a una tasa de actualización del 25% por cada peso invertido inicialmente se tendrán beneficios netos totales de 62 centavos.
TIR (Tasa Interna de retorno)	**65.30%**	Durante la vida útil del proyecto, se recupera la inversión y se obtiene una rentabilidad en promedio de 65%

Fuente: Elaboración propia

Para una hectárea de maguey con seis años de trabajo y antigüedad se obtuvieron los siguientes indicadores:

Cuadro 2. Rentabilidad de una hectárea de maguey pulquero con seis años de antigüedad

INDICADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
VAN (Valor Actual Neto)	**$1,530,982.40**	Durante la vida útil del proyecto a una tasa de actualización del 25% se va a obtener una utilidad neta de $1, 530,982.
B/C (Relación Beneficio Costo)	**2.59**	Durante la vida útil del proyecto a una tasa de actualización del 25% por cada peso invertido se tendrán 1 peso con 59 centavos de beneficios.

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que una plantación de maguey comienza a ver ganancias desde el tercer año de establecido el vivero y conforme avanza el tiempo y desarrollo de la planta los subproductos e ingresos crecen exponencialmente. En el caso de la plantación de seis años se realizó una proyección a tres años y en la tabla 2 se muestra la rentabilidad que es sumamente alta al año 9 de trabajo, tomando en cuenta solamente los subproductos que se muestran en la columna uno de la figura 4 (planta, penca, hijuelos, mixiote, aguamiel y pulque). Una plantación de maguey que aproveche más productos de la biocascada propuesta es aún más rentable, lógicamente debe invertir más en tecnología y equipo pero los beneficios son sumamente atractivos.

CONCLUSIONES

En Latinoamérica se vive un neocolonialismo, a través de la apertura de mercados, hubo una independencia política pero la dominación económica, social y cultural continúa, en el caso de México, en el Porfiriato se le dio cabida y apoyo a las empresas cerveceras en detrimento de la

industria pulquera, apoyo que continuó incluso desde los gobiernos postrevolucionarios. Esta apertura de mercados junto con el modelo de sustitución de importaciones ha dejado en crisis al campo mexicano y ha beneficiado únicamente a la industria, principalmente a las grandes transnacionales. Esta situación no ha cambiado nada y se confirma con el anuncio de la instalación de la segunda planta cervecera más grande del mundo en Apan, región icónica productora de pulque en el pasado.

Las políticas y programas públicos dirigidos al campo mexicano están mal diseñados e implementados ya que son de corte generalista y economicista beneficiando únicamente a las grandes corporaciones. Esto explica por qué han fracasado los intentos del gobierno mexicano por rescatar el maguey a través de diferentes instituciones que han creado a lo largo de la historia como la Promotora del Maguey y del Nopal.

No existe una tipología de productores magueyeros. Durante el trabajo en campo se han encontrado productores con grandes extensiones de tierra cubiertas en su totalidad por maguey, procesan diferentes subproductos e incluso exportan, estos caen en la categoría de empresarios pulqueros. Pero también existen productores de carácter medio que quieren crecer y sembrar más maguey pero no cuentan con recursos ni el conocimiento para aprovechar la planta de mejor manera. Por otra parte existen pequeños productores que siembran solo para conservar su tierra a salvo de la erosión y para el autoconsumo del pulque. Asimismo existen productores que desean cultivar el maguey solo para producción de penca, otros solo para producción de miel de maguey, otros para pulque, otros para gusano y así sucesivamente. Por lo tanto es necesario realizar un estudio para definir una tipología de productores magueyeros que pueda servir a las instituciones a diseñar políticas públicas más adecuadas para cada estrato y también para cada región pulquera.

Dentro de esta estrategia de desarrollo el fomento y apoyo a la agricultura tradicional se convierte en una alternativa que puede contribuir de manera efectiva al etnodesarrollo rural regional en nuestro país. Este apoyo debe ser incluyente, los campesinos deben ser tomados en cuenta para diseñar políticas y programas públicos acorde con la realidad y que resuelvan de raíz los problemas del sector rural en México y no solo se ataquen algunas de las consecuencias pero sin solucionar las causas. La atención al pequeño productor y agroindustrias pequeñas es esencial y no concentrar todos los apoyos en las grandes transnacionales.

Los principales problemas encontrados en trabajo de campo de viva voz de productores magueyeros y de sus organizaciones son: la rapiña por parte de los mixioteros y penqueros, la nula o escasa aplicación de la ley de protección al maguey en el estado de Hidalgo, la comercialización de los diferentes subproductos del maguey ya que son los intermediarios y los vendedores finales quienes se llevan la mejor tajada y por último la falta de apoyo gubernamental para campañas de resiembra.

Nuestra hipótesis es que el maguey pulquero continuará cultivándose en la región de la Altiplanicie Pulquera Hidalguense ya que según las encuestas aplicadas y el trabajo etnográfico realizado los propios productores ya se dieron cuenta que el cultivo de la cebada ya no les es redituable en el aspecto agronómico, por el desgaste del suelo y en el aspecto económico por la apertura comercial del país y el bajo precio que reciben por la cebada por lo que están formando asociaciones para apoyarse y realizar una reconversión productiva hacia el maguey.

A pesar del tamaño de la amenaza que representan las empresas cerveceras, la cultura en torno al maguey está tan fuertemente enraizada en la cultura mexicana y por supuesto en la región de los la Altiplanicie Pulquera hidalguense que es casi imposible que empresas multinacionales borren de tajo miles de años de cultura magueyera.

La presencia de los cascos de las haciendas pulqueras en la región de estudio refuerzan esa cultura en torno al maguey y hacen añorar un pasado glorioso de la industria pulquera, esta nostalgia motiva el trabajo de académicos, campesinos, colectivos y gran cantidad de personas interesadas en rescatar la cultura magueyera y salvar a la planta de su extinción. Esos trabajos se manifiestan en múltiples congresos y trabajos académicos en torno al tema, pero también en proyectos de replantación de maguey que con mucho esfuerzo están llevando a cabo unos pocos campesinos que desean continuar la tradición.

El maguey y el pulque representan identidad y tradición. Aún subsisten pequeños expendios de pulque en la región y la población en general está consciente de que son una zona pulquera, al menos en el papel.

Uno de los retos para mantener firme la tradición magueyera es el escaso relevo generacional ya que los jóvenes no quieren aprender a trabajar el maguey y el campo en general. Esta situación la hemos detectado no solo en la región de estudio, sino en todo el altiplano y en buena parte del campo mexicano. Por todas partes se escucha que estamos ante la última generación de tlachiqueros ya que la mayoría son personas adultas que rebasan los 60 años de edad.

La rentabilidad financiera de una plantación de maguey es sumamente atractiva para invertir en este cultivo, estos datos son aún desconocidos por la mayoría de los campesinos de la región de estudio por lo que es necesario realizar una difusión de los beneficios económicos, ambientales, sociales y culturales del cultivo de agave pulquero. Esta rentabilidad económica podría incentivar a los jóvenes a continuar trabajando el campo y arraigarse en vez de emigrar o buscar otras profesiones que no tienen que ver con el agro.

La propia estructura capitalista y extractivista imperante en México no dejará extinguir la planta de agave pulquero ya que a través de la biotecnología intentará apropiarse del potencial que ofrece la planta para generar jugosos negocios. Existen empresas en México que están aprovechando los múltiples productos que pueden obtenerse del maguey a través de la biotecnología, estas exportan

pulque enlatado a diferentes países, así como inulina y miel de maguey. Estas empresas ya no pueden catalogarse como pequeños productores, sino que usufructúan el trabajo de los campesinos y obtienen la mayoría de beneficios con su actividad, son empresas con todas las de la ley cuyo objetivo principal es la acumulación de capital. Estas mismas promueven el cultivo del maguey ya que es su materia prima para la elaboración de sus productos, su interés es esencialmente económico y la tradición y cultura en torno a la planta pasan a segundo término.

Los planes de rescate impulsados por el gobierno del estado de Hidalgo han sido fallidos y erróneos. No están sustentados por estudios ni toman en cuenta la experiencia de los productores. Se basan en ocurrencias de las autoridades en turno y están llenos de inconsistencias, además cambian de acuerdo al gobernante en turno por lo que tampoco existe continuidad.

El plan de rescate de maguey impulsado por el actual gobierno estatal no escapa a esta situación, está lleno de errores como el intentar incrementar el inventario magueyero del estado a base de semilla y clones reproducidos en vivero cuando el método más efectivo, seguro y rápido de propagación es por hijuelos. Según la experiencia de los propios productores la propagación por semilla no ha funcionado en la región de estudio. Quienes han recibido planta no se ha adaptado.

Otro error puntual del gobierno estatal es fomentar campañas de replantación con variedades que no se adaptan a la región de estudio trayendo plantas de otros estados y que aún no alcanzan el tamaño y edad idóneos para la replantación. En la actualidad ya no existe este tipo de apoyos a fondo perdido, ahora los productores tienen que adquirir su planta con recursos propios.

Ahora solo existen créditos por parte de FIRA y la Financiera Nacional cuyos requisitos y tasas de interés no pueden ser cubiertos por los pequeños y medianos productores quienes decidieron continuar trabajando con recursos propios.

La propia pluriactividad que caracteriza al campesinado en México para poder subsistir contribuirá a seguir conservando el maguey. Los pequeños productores que continúan trabajando el maguey para su autoconsumo o para complementar su ingreso con la venta de pulque y penca para barbacoa persistirán en el cultivo y en transmitir el conocimiento tradicional con que se trabaja la planta. A pesar del tamaño de la amenaza cebadera y cervecera en la región subsisten estos pequeños reductos campesinos que se niegan a desaparecer. Las estadísticas muestran que son mayoría y eso constituye su fortaleza a pesar de que no reciben los apoyos que si reciben los grandes empresarios agrícolas y agroindustriales.
En los congresos sobre el maguey y el pulque se intenta dar solución a este problema ofreciendo talleres de capado y raspado de maguey, así como de elaboración de pulque intentando motivar a los jóvenes y a los mismos campesinos a aprender este arte. Algunos productores experimentados han propuesto que en el futuro deben existir escuelas de tlachiqueros. Las universidades tecnológicas del altiplano podrían tener un papel importante formando técnicos especialistas en agave pulquero para formar nuevas generaciones de trabajadores del maguey especialistas en

tecnología agrícola tradicional apuntalada con conocimientos científicos modernos. Existen varios centros tecnológicos en todo el altiplano que pueden involucrarse en este aspecto.

Es necesario elaborar materiales de difusión sobre el maguey, su historia e importancia económica y cultural que ha tenido en México dirigido a los niños que son las nuevas generaciones y necesitan conocer los beneficios de la planta en la agricultura e historia del país. Esto podría crear interés en las nuevas generaciones para contribuir al rescate del agave pulquero.

El 100% de los productores encuestados están de acuerdo en que un centro de acopio para la comercialización de los productos de maguey ayudaría sobremanera a su economía y que este sea regulado por el gobierno del estado manteniendo precios justos y aplicando la ley del maguey.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brambila P. J. J. (2011). Bioeconomía: conceptos y fundamentos. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Casas A. y Caballero J. 1995. "Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica." Ciencias. No. 40. Octubre – diciembre 1995. Pp. 36-45.UNAM

Castro P. F. (2006). Colapsos ambientales, transiciones culturales. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Corcuera de Mancera S. (2013). El fraile, el indio y el pulque: evangelización y embriaguez en la Nueva España (1523-1548). México: Fondo de Cultura Económica

Erlwein S., Mira T. J.R. y Velasco P. A. (2013). 'Proceso de elaboración del pulque, su importancia económica y concepción social en Apan, Hidalgo.' En Ramos Ramírez J.L. (Coordinador) Estudios etnográficos. Aprendiendo a investigar. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Escuela nacional de Antropología e Historia. Recuperado de http://www.enah.edu.mx/publicaciones/contenido.php?ID=84

Flores M. (29 de noviembre de 2017). "A Hidalgo la segunda cervecera más grande". Criterio Hidalgo, 27 de noviembre de 2017, Recuperado de http://www.criteriohidalgo.com/noticias/hidalgo-ujul/a-hidalgo-la-segunda-cervecera-mas-grande

Flores M. (6 de diciembre de 2017)." Una Modelo en los llanos de Apan".La Razón. Recuperado de https://www.razon.com.mx/una-modelo-en-los-llanos-de-apan/

García M.A. (1992). Con sabor a maguey. México: Instituto de Bilogía. Universidad Nacional Autónoma de México.

García M.A. (2007). "Los agaves de México". Ciencias. Julio – septiembre 2007. Pp. 14-23.UNAM

González E.C, Noemi V. L.N, y Hurtado P. J. 2015. "La ruta del pulque". Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA. Volumen 3. No. 6. Junio 2015. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icea/n6/e3.html

Guerrero G. Raúl.(1980). El pulque. Religión, cultura, folklore. México, SEP/INAH

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo. INAFED. (2018). Municipal.http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/regionalizacion.html

José J. R. y García M. E. (2000). "Remoción Cuticular ("Mixiote") y Desarrollo Foliar en los Agaves Pulqueros (Agave Salmiana y A. Mapisaga)". En Sistema de Información Científica Redalyc. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57706607

José M.M. (2016). "Movimientos indígenas de defensa ambiental y Vivir Bien en un contexto de condición de colonialidad en torno a la naturaleza y al género."pp.93-122. En Rauchecker M. y Chan J. (Editores), Sustentabilidad desde abajo: luchas desde el género y la etnicidad. Lateinamerika-Institut der Freien Universität Berlin. CLACSO

Lorenzo M.A. (2007). Las haciendas pulqueras de México. México. Universidad Nacional Autónoma de México

Narváez S.A.U.; Martínez S.T. y Jiménez V.M. (2016). "El cultivo de maguey pulquero: opción para el desarrollo de comunidades rurales del altiplano mexicano". Revista de Geografía Agrícola. Estudios regionales de la agricultura mexicana. Número 56, enero – junio de 2016, pp. 33- 44. Universidad Autónoma Chapingo

Ramírez R. M. (2000). Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera. México. Plaza y Valdés Editores. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

Rivera V. J. J. (1990). El uso del maguey (Agave sp) en la conservación del suelo. (Tesis de maestría). Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

Ruvalcaba M. J. (1983). El maguey manso. Historia y presente de Epazoyucan, Hidalgo. México: Universidad Autónoma Chapingo.

Santos S. B. (2009). Una epistemología del Sur, Ed. Siglo XXI y CLACSO, Buenos Aires, Argentina

Segura J.C. (2006). "El maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus Productos". Revista de Geografía Agrícola, núm. 37, julio-diciembre, 2006, pp. 131-150. Universidad Autónoma Chapingo

Robinson, W. I. (2007). Una teoría sobre el capitalismo global. Producción, clases y Estado en un mundo transnacional. Ediciones desde abajo. Bogotá, Colombia

Roldán C. E.I. (2015). Organización económica y desarrollo regional del estado de Hidalgo: pasado y presente. El Colegio del Estado de Hidalgo.

Roldán C. E.I. (2017). La planeación pública regional en Hidalgo. El Colegio del Estado de Hidalgo.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). 2018. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/excelencia/ubicacion.htm

Wallerstein, I. M. (2005). Análisis de sistemas- mundo: una introducción. Siglo XXI editores. México.