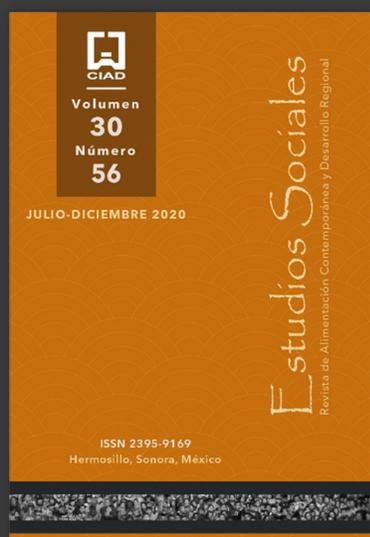


Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 30, Número 56. Julio – Diciembre 2020

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169



La aceptabilidad tecnológica en los pequeños productores de manzana de José María Morelos, Tlachichuca, Puebla

Technological acceptability in small apple producers from José María Morelos, Tlachichuca, Puebla

DOI: <https://dx.doi.org/10.24836/es.v30i56.921>
e20921

Jessica del Carmen Peraza-Reyes*

<https://orcid.org/0000-0003-1807-115X>

José Sergio Escobedo-Garrido**

<http://orcid.org/0000-0002-7436-6932>

Andrés Pérez-Magaña**

<https://orcid.org/0000-0003-2790-0642>

María Virginia-Gonzalez***

<https://orcid.org/0000-0002-9726-7136>

Fecha de recepción: 21 de enero de 2020.

Fecha de envío a evaluación: 18 de mayo de 2020.

Fecha de aceptación: 10 de junio de 2020.

*Estudiante del posgrado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Posgraduados.

**Colegio de Posgraduados Campus Puebla, México.

***Universidad Autónoma Chapingo. México.

Autor para correspondencia: José Sergio Escobedo-Garrido.

Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

Programa de Postgrado Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional (PROEDAR)

Boulevard Forjadores de Puebla, Momoxpan, Puebla.

Teléfono: 222 2852445 ext 2015

Dirección: seresco@colpos.mx

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.

Hermosillo, Sonora, México.



Resumen / Abstract

Objetivo: Analizar la innovación desde el enfoque sistémico en el sector agroalimentario de manzana, soportada por la hipótesis que la aceptabilidad de innovaciones depende de las prácticas agrícolas aprendidas y de los recursos dedicados a su aplicación, por algunas variables socioeconómicas del productor y por el funcionamiento de los mercados de frutas. **Metodología:** Se aplica un Índice de aceptabilidad de la innovación tecnológica, para identificar y medir el proceso de aceptación de las prácticas tecnológicas, y se explora la existencia de relación entre las variables socioeconómicas, con el perfil innovador del productor. Se levantaron entrevistas personales, con un cuestionario estructurado a 44 productores -22 de una organización y 22 no organizados-. **Resultados:** Se identifican productores de manzana, incorporando la innovación del sistema mejorado de manzana, obteniendo un índice de aceptabilidad de 0.58 unidades, calificado como excelente, que contabiliza la incorporación de prácticas agrícolas innovadoras junto con la superficie que le dedica el productor. **Limitaciones:** La necesidad de complementar el estudio con otras regiones productoras de manzana, en el estado de Puebla. **Conclusiones:** Además del alto índice de aceptabilidad, se identifica la existencia de relación entre las variables experiencia como productor de manzana, ingresos que obtiene, el mercado al que concurren, con el perfil innovador del productor, las tres variables con significancia estadística ($p < 0.05$).

Palabras clave: desarrollo regional; innovación; Índice de aceptabilidad; perfil innovador; enfoque sistémico; variables socioeconómicas.

Objective: To study the innovation from the systemic approach in the apple agri-food sector, supported by the hypothesis that the acceptability of innovations depends on the agricultural practices learned and the resources dedicated to its application, by some socio-economic variables of the producer and for the functioning of fruit markets. **Methodology:** It is applied an index of acceptability of technological innovation is applied to identify and measure the process of acceptance of technological practices, and the existence of a relationship between socio-economic variables with the innovative profile of the producer is explored. Personal interviews were conducted, with a structured questionnaire to 44 producers -22 from an organization and 22 not organized. **Results:** Producers are identified, incorporating the innovation of the improved apple system, obtaining an acceptability index of 0.58 units, rated as excellent, which accounts for the incorporation of innovative agricultural practices along with the surface that the producer dedicates. **Limitations:** The need complement the study with other apple producing regions, in the estate of Puebla. **Conclusions:** In addition to the high acceptability index, is identified the existence of a relationship between the variables experience as apple producer, income obtained, the market to which the three variables with statistical significance ($p < 0.05$) concur with the innovative profile of the producer.

Key words: regional development; innovation; Acceptability Index; innovative profile; systemic approach; socioeconomic variables.

Introducción

La producción de manzana en México exhibe un papel relevante, registrada en cinco estados de la república como Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas y Puebla. En 2015, México se situó como número 15 entre los productores mundiales con 858,608 toneladas según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016), que resultan insuficientes para satisfacer el consumo interno de 950 mil toneladas, registrándose un alto volumen de importaciones de este fruto, con 12 mil toneladas por año. Importaciones realizadas desde Estados Unidos y Chile, principalmente (Sagarpa, 2016). Para 2016, Puebla produjo 37,280 toneladas, manteniendo el tercer lugar en el nivel nacional, después de Chihuahua y Durango (SIAP, 2016).

La producción en el país se cosecha de manera importante en el estado de Chihuahua (80 %) y Coahuila (12 %), con variedades de manzana mejoradas - Golden delicious, Red delicious y Top red-, con sistemas de producción mecanizados, en huertos comerciales, con alta densidad, riego, malla antigranizo y un proceso de comercialización basado en procesos de refrigeración y de empaque al vacío. Manzana que es posible encontrar gracias a esos procesos, en el mercado nacional durante gran parte del año, compitiendo con la manzana de importación, en los grandes almacenes, principalmente.

La producción de manzana, en el estado de Puebla, aporta en promedio 35,000 toneladas anuales (López, 2012), localizada en la sierra Norte y Oriente del estado, en los municipios de Zacatlán, Tetela, Zacapoaxtla, Teziutlán, Saltillo la Fragua,

Tlachichuca. La producción es estacional, de julio a septiembre, donde se concentra 90 % de la producción, en parcelas menores a las 2.0 hectáreas, con variedades como rayada y gala, cuya producción no siempre se apega a huertos mecanizados, mas bien se trata de huertos con árboles viejos, con poco manejo tecnológico, obteniendo fruta de mediana calidad. Su comercialización se registra en los mercados locales y regionales, a través de sistemas definidos con fuerte intermediarismo, canalizando buena parte de esa producción como materia prima de la agroindustria de sidras y bebidas (Escobedo y Macías, 2018). Ello representa para el productor precios bajos para su producto, con ingresos bajos que complican la reinversión en la mejora de sus huertos.

Los esfuerzos desplegados para mejorar esta situación pasan por un momento de innovación, emigran hacia un sistema de producción innovador, que considera variedades mejoradas, con plantaciones de alta densidad, promoviendo prácticas agrícolas novedosas, como patrones mejorados, injertos, aclareos, podas, fertilización, arqueo y ocasionalmente malla antigranizo y riego de auxilio (López, 2012).

El sistema tradicional es practicado por pequeños productores, quienes cuentan con menos de 1.75 hectáreas de cultivos con sistemas asociados e imbricados de frutales con cultivos anuales, dependientes totalmente del temporal y sujetos a las condiciones climatológicas, no siempre benignas. Esto representa ingresos menores a dos salarios mínimos y limitaciones para el acceso al financiamiento y a otros satisfactores y servicios, como salud y agua potable (Coneval, 2017). Se intenta innovar en este Sistema Tradicional de Producción, con actividades de capacitación, la instalación de parcelas demostrativas y de investigación en las parcelas de los productores de la localidad José María Morelos. Con el acompañamiento técnico de especialistas en la producción de manzana.

El presente artículo revisa esos esfuerzos de productores, técnicos e instituciones, para promover esas innovaciones, identificando el Sistema Mejorado de Producción, las prácticas innovadoras, la superficie dedicada a esa innovación y la influencia que tienen algunas variables socioeconómicas para que el productor decida ser innovador y con ello delinear una política pública en apoyo a las innovaciones en el sector agroalimentario.

Marco teórico

Los productores en el medio rural se encuentran enfrentando importantes transformaciones, principalmente en los procesos agroalimentarios, relacionadas con los avances y cambios tecnológicos, para definir nuevos métodos y productos y, con ello, incursionar en nuevos mercados para asegurar su permanencia y crecimiento y alcanzar la seguridad alimentaria. Enfrentarán nuevos hábitos alimenticios, la demanda de productos de mejor calidad y cambios institucionales en el orden nacional e internacional (FAO, 2009). Estas transformaciones no siempre son positivas y satisfactorias para el sector agroalimentario que enfrenta una diversidad de problemas. En América Latina, el deficiente desempeño del sector agrícola es una de las causas principales del aumento de la pobreza rural (Martínez-Carrasco, Colino y Gómez, 2014; Trigo, 1995), además de otras particularidades (McElwee, 2008), como su alta heterogeneidad. La mayor parte de los productores operan en un entorno incierto, restringido y complejo, visualizado como una situación en la que

el problema de la economía en su conjunto, y del sector agropecuario mexicano, para mejorar su capacidad de competir en los mercados locales y globales, bajo un enfoque de equidad social, no reside solo en un déficit de investigación, sino en algo mucho más evolucionado en términos conceptuales, que se encuentra al final del proceso de producción de conocimiento, llamado *innovación* (Santoyo, 2010, p. 12).

La innovación es relevante para mejorar la calidad de vida de los individuos en el sector rural. La renovación de inversiones, la adquisición de conocimientos incorporados a través de la innovación, contribuye a mejorar productividad e ingreso agrícolas (Banco Mundial, 2019). IICA (2014), señala la aplicación de conocimiento y su apropiación social, como el concepto de innovación, considerando desde las ideas, prácticas y tecnologías, que se traducen en un cambio que resulte útil y genere beneficios productivos y organizacionales. Esto es reconociendo que la inversión en ciencia y tecnología agrícola tiene su impacto en los rendimientos agrícolas y la reducción de la pobreza, lo que parece un consenso sobre la importancia de la innovación para mejorar aspectos de competitividad, sostenibilidad y equidad en la agricultura. La innovación es considerada como una

actitud conciente para crear capacidades, conocimiento y nuevas habilidades y competencias (Ruiz y Dierckxsens, 2010). Méndez (2006) asegura que la innovación se ha convertido en un concepto de uso cada vez más frecuente, a partir de la progresiva aceptación de que es resultado de un esfuerzo sostenido en la generación y difusión de la misma. Ello resulta en un factor clave, tanto para mejorar la competitividad de las empresas, como para favorecer un desarrollo en los territorios, no solo en términos de crecimiento económico, sino desde una perspectiva integrada y atenta a la calidad de vida de su población.

Generalmente, la innovación es abordada desde la perspectiva empresarial, siendo considerada un factor central para el desarrollo de las empresas, no obstante, en el medio rural se incorpora tanto en términos de diferenciación como de mayor competitividad y con nuevas estructuras de producción y de consumo. Es importante tener presente que la creación, adopción o adaptación de innovaciones es particularmente compleja, requiriendo la combinación correcta de conocimientos locales, a menudo tácitos e implícitos, con conocimientos expertos, más explícitos y formalizados, así como el apoyo de redes extensivas (Esparcia, 2014). Para Elena, Sorina y Rus (2015), los productores rurales enfrentan dificultades para ajustarse a los requerimientos del mundo moderno, considerando un desafío difícil de superar en el contexto de las prácticas económicas globalizadas, que implican la observancia de reglas estandarizadas, difíciles de cumplir en ausencia de algunos mecanismos de apoyo, por el productor de agroalimentos. Bosworth et al. (2016) proporcionan evidencia clara de que las comunidades rurales son innovadoras cuando cuentan con el espacio y el poder necesarios para actuar, aunque surgen problemas cuando los resultados positivos toman tiempo, o cuando se ven como "efectos secundarios", porque no formaban parte del plan original.

Contreras y García (2018) señalan que la innovación es un medio para que la producción y la productividad crezcan, bajo condiciones socioculturales, ecológicas y políticas adecuadas, en comunicación con otros agentes económicos de un territorio, dando idea de una red de interacciones en torno a la innovación. FAO (2014) menciona que la innovación es un proceso, a través del cual los agricultores mejoran la producción y las prácticas de gestión de sus explotaciones agrícolas.

Se señala que nuevos productos y servicios, procesos, con novedosos procesos de comercialización y nuevas formas organizativas dentro de las empresas, contribuyen a mejorar su competitividad (Zamorano, 2015). La innovación sugiere la incorporación de mejoras en el producto, en el proceso de producción, en el aspecto

de organización, en el mercado y en el marco institucional, lo que redundará en un crecimiento económico en el nivel nacional (Gutiérrez, Heijs, Buesa y Baumert, 2016). Esto coincide con lo expresado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2018), la innovación es un producto o proceso o combinación de ambos, nuevo o mejorado, que difiere de los productos o procesos previos, que se hace disponible a potenciales usuarios, que considera la introducción de un nuevo producto, proceso, método de comercialización y organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Por su parte, Poole (2006) en su acepción más básica, por “innovación” entiende algo novedoso, hacer cosas nuevas o hacer cosas que ya se hacían, de forma nueva, expresando que la innovación es “la aplicación de recursos tecnológicos, institucionales y humanos y de descubrimientos a procesos productivos, que da lugar a prácticas, productos, mercados, instituciones y organizaciones nuevos y mejores y a una mayor eficacia” (p. 1).

De acuerdo con Manrribio (2007) la innovación tecnológica se basa en la utilización de nuevo conocimiento tecnológico o de nuevas tecnologías; también pueden asentarse en nuevos usos o combinaciones de conocimiento o tecnologías. O lo dicho por Brangdon y Smith (2015), que la innovación tecnológica se refiere al desarrollo de nuevas variedades, herramientas y técnicas. Es la más comúnmente asociada con el término “innovación”. De acuerdo con el Manual de Oslo, la innovación de proceso es la implementación de un nuevo o mejorado proceso para una o mas actividades de negocios, que difiere de los anteriores y ha resultado exitoso para la empresa (OCDE, 2018). Esta incluye mejoras significativas en técnicas, equipo y/o *software*. También se consideran los nuevos métodos de creación y prestación de servicios. En Guzmán y Pedroza (2006), son nuevas formas de producción o cambios en la forma en que el producto es producido, o el servicio suministrado. FAO (2012) señala que el actual paradigma de la innovación es resultado del aprendizaje y la cooperación, lo que permite señalar que la tecnología debe ser entendida como un medio, que consiste en actuar con la naturaleza. Delgado (2010) señala que debe entenderse como una forma de construir la sociedad y las relaciones humanas.

Relacionada con el medio rural, Jaramillo, Lugones y salazar (2001) mencionan que el Manual de Bogotá aborda la innovación con un enfoque centrado en los países en desarrollo (PED), mencionando que en ellos prevalece el cambio técnico incremental, ya que hoy existe un generalizado consenso en que la acumulación de

cambios menores y pequeñas innovaciones, puede tener gran impacto en el producto o en el proceso. El cambio técnico incremental juega en los PED, un papel tan importante como el radical (RICYT, 2001).

La investigación de Utami y Sadeli (2014) señala que una innovación incremental en comunicación de marketing, podría ser realizada a través de una asociación directa con pequeños propietarios, que puedan satisfacer los requerimientos de frutas y verduras al por menor en cantidad, calidad, continuidad, manejo poscosecha, durabilidad, abastecimiento de productos y disponibilidad a lo largo de la temporada. Siguiendo a Utami y Sadeli (2014), se puede decir que es esencial que los pequeños productores rurales innoven de forma gradual o incremental, ya que sus condiciones socioeconómicas y culturales son más acordes a este grado de novedad, que al radical.

Ello es porque la innovación en la agricultura ya no se considera únicamente un “producto” ni se define exclusivamente como un proceso lineal y jerárquico, que inicia con la investigación agrícola, continúa con el desarrollo de la tecnología y finaliza con su difusión y adopción de la tecnología por los agricultores (Poole, 2006). Se reconoce que la innovación ha dejado atrás el proceso lineal originado desde la ciencia, requiriendo para su difusión una red de actores interconectados. La colaboración es fundamental para la generación de conocimiento y de innovaciones y que ocurre en cualquier momento y etapa de la producción (OCDE, 2010).

Hoy se considera como un enfoque sistémico, que va mas allá del análisis microeconómico de la innovación y de su adopción (Bachman, Liseras y Graña, 2016). Desde la propuesta que los pequeños productores rurales innovan, definen su aceptabilidad por la superficie que le dedican, y por las prácticas agronómicas novedosas que incorpora; el objetivo del presente escrito es conocer el grado de aceptabilidad y de incorporación de esas prácticas innovadoras en su sistema de producción de manzana. Se estima un Índice de aceptabilidad (Ia) que en su cálculo incorpora el acceso a la innovación a través del número de prácticas innovadoras utilizadas, y la superficie dedicada a esa innovación (Hildebrand y Poey, citado en Maitre, 1999). Adicional al Ia, se identifica la relación existente entre algunas variables socioeconómicas, con el hecho de ser innovador, por parte del productor, como ingresos por agricultura, años como productor de manzana y mercado al que venden.

El Ia que se presenta, forma parte de una investigación más amplia (el trabajo de tesis de doctorado) en la que, además de identificar las prácticas agrícolas innovadoras, incorporadas por el productor, y la relación de las variables socioeconómicas, se aborda la innovación desde el enfoque sistémico. Eso es considerando las expectativas que genera la propia innovación técnica productiva en los productores, hacia su incursión en la innovación de mercadeo, es decir, su búsqueda de opciones de mercados donde mejoren los precios por su mejorada producción. Al mismo tiempo, se identifica en ese trabajo, la organización como una vía para conocer los flujos de información y de acceso a la innovación, organización que promueve y recibe información, capacitación y demostraciones de prácticas técnicas y productivas, como una trayectoria que facilita la incorporación de la innovación.

Índice de Aceptabilidad

Es una herramienta de seguimiento de las actividades de innovación, que permite conocer los efectos positivos y desfavorables de las prácticas agrícolas generadas y aceptadas por los productores. Ofrece una medida sobre la aceptación inicial de prácticas agrícolas que llevan varios ciclos, para observar sus resultados, como el caso de la producción de manzana. Una manera de concretar esta comprensión de la innovación, es conocer la aceptabilidad que registra entre los productores, destacando la importancia que tiene en el medio rural y que depende de las respuestas creativas de los propios pequeños agricultores, como un medio de mejora de la productividad agrícola (Pomareda y Hartwich, 2006).

Sagastume, Rodríguez, Obando, Sosa y Fishler (2006) expresan que los sondeos de aceptabilidad son estudios socioeconómicos que se realizan después de haber efectuado las capacitaciones, para verificar el nivel de aceptación de las tecnologías. Permite, además, conocer el interés de los productores para incorporar las tecnologías y las razones de la aceptación y no aceptación temprana de la tecnología. Uno de los índices más usados para medir el nivel de aceptación o aceptabilidad de una tecnología por parte de los agricultores, es el Ia, (Sain, 2011). Se trata de una herramienta sencilla, propuesta en inicio por Hildebrand y Poey en 1985, para dar seguimiento a trabajos de validación y transferencia de tecnologías (Maitre, 1999).

A través de este índice se determina la aceptación inicial de una práctica promovida entre los productores de una zona, que facilita el seguimiento de las actividades de transferencia, lo que permite conocer los efectos positivos, y eventuales desventajas de las prácticas y tecnologías promovidas mediante las diferentes actividades de transferencia. Lo anterior es aplicable poco tiempo después de que el productor conozca la tecnología.

Metodología

Retomando a Behar (2008) y Hernández, Fernández y Baptista (1991), este trabajo se desarrolló en un proceso descriptivo y explicativo, puesto que se trata de conocer el nivel de aceptabilidad de la innovación que expresan los productores en relación con la innovación y algunos factores relacionados con ser innovador. La fase de campo se realizó con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), con técnicas de recolección de datos utilizando un cuestionario estructurado, aplicado a una muestra estadística de productores, complementado con la observación participante y la entrevista semiestructurada.

Área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de José María Morelos de la región III en el municipio de Tlachichuca en el estado de Puebla, México. Ocupa el 1.23 % de la superficie del estado de Puebla. Cuenta con 55 localidades y una población de 26,787 habitantes (INEGI, 2009). Véase Figura 1.

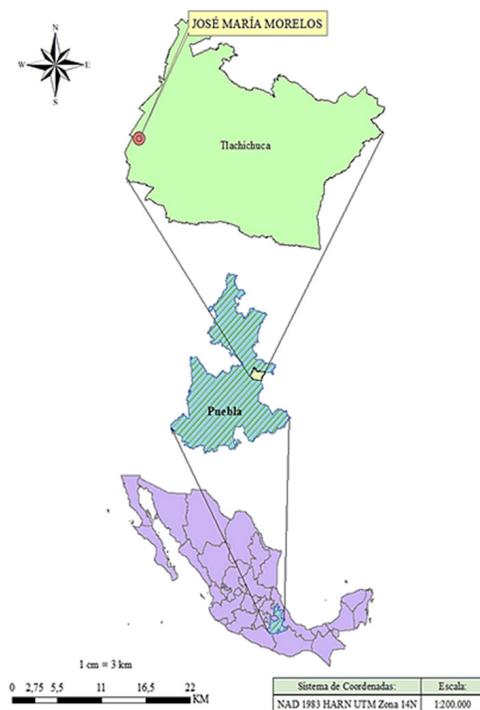


Figura 1. Localización del área de estudio.
Fuente: elaboración propia (2018).

Desarrollo del trabajo de campo

El acercamiento al problema y a la región de estudio se verificó en un proceso que inició con dos visitas (meses de abril y mayo) a la localidad y a los productores de manzana, con el objetivo de conocer la zona de estudio, como un acercamiento con la realidad, estilo de vida y los vínculos existentes en el contexto de la innovación. Ello permitió identificar a los productores de manzana, entre ellos a los pertenecientes a la Sociedad Cooperativa Manzanas y Frutales JOSMAM S. C. de R. L. de C. V. Tiempo después se realizaron entrevistas a profundidad con los informantes clave de la organización (presidente, expresidente de la organización y el comisariado ejidal de la localidad). En un tercer momento se aplicaron cuestionarios estructurados, dirigidos a los pequeños productores de manzana, conteniendo 320 preguntas, con una duración promedio de 50 minutos, realizada durante los meses agosto y septiembre de 2017 (temporada de cosecha de manzana).

Diseño de muestreo

Las unidades de análisis para este estudio son los pequeños productores del medio rural, pertenecientes al sector agroalimentario de la manzana. Los datos provienen de una muestra de los dedicados a la fruticultura de la localidad José María Morelos del municipio de Tlachichuca, en el estado de Puebla. La muestra fue extraída de un listado elaborado por Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Dicho listado contiene información del número de productores dedicados a la fruticultura en la localidad. Se instrumentó un muestreo estadístico aleatorio simple, con una precisión del 10 % y una confiabilidad de 95 % ($z = 1.96$), resultando una muestra de 44 productores.

El primer acercamiento a la información de campo permitió agrupar a los productores encuestados en innovadores y no innovadores, a partir de clasificar las prácticas tecnológicas en fundamentales para la innovación; entre estas se encuentran, el uso de portainjerto, la práctica de podas, arqueo y la fertilización y nutrición. Con el análisis de tablas de contingencia, se identificó la existencia de 22 productores de la muestra, que están incorporando tres o más prácticas técnico-productivas, con lo que fue posible identificarlos como productores con perfil innovador.

Este grupo coincide, en gran medida, con el grupo de productores pertenecientes a la organización, que ha estado recibiendo capacitación y talleres, así como la instalación de huertos de sistemas mejorados en sus propias parcelas. Con esta información se consideró oportuno calcular el I_a , con el grupo de 22 productores, quienes han estado siendo partícipes de la capacitación, en talleres y en parcelas demostrativas y de experimentación, por ese hecho son quienes están accediendo a esa información y formación, en la innovación.

En la parte final de este artículo y como refuerzo del Índice, se establece la existencia de relaciones estadísticas entre las variables socioeconómicas y el hecho de registrar un perfil innovador, se analiza esas relaciones entre ingresos por actividades en la agricultura, los años que tiene el productor dedicado a producir manzana y el mercado al cual oferta su producción, contra ese perfil innovador.

Resultados

De los 44 productores encuestados, el total de ellos es originario de la localidad de José María Morelos: su lengua original es el español; la mayoría no habla lenguas autóctonas. La edad promedio es de 57 años y se destaca que el productor de mayor edad es de 76 años y el de menor edad es de 36 años. Se encontraron diferencias con el promedio de edad registrado en el medio rural de México, de 49.4 años del jefe del hogar (INEGI, 2009).

Tienen como principal actividad económica la agricultura (96 %); el comercio (2 %), y a su profesión -ejerce como veterinario- (2 %). La temporalidad de las actividades agrícolas y la limitada situación económica que se vive en el medio rural los induce a tener otras actividades económicas para sobrevivir, desarrollando la pluriactividad (Schneider, 2001). De acuerdo con los resultados, 16 de ellos se dedican a la agricultura (cultivo de maíz y manzana), a la cría de animales de traspatio (borregos, cerdos y aves), con el propósito de obtener los ingresos necesarios y sustentar el hogar. En las actividades fuera de la parcela, trabajan como jornaleros (25 %) en el cultivo del maíz en parcelas de amigos y vecinos atendiendo algunas actividades específicas, riego, siembra, deshierbes o cosecha. De los 44 entrevistados, 11 resultaron dentro de esta dinámica que se desarrolla durante el año dependiendo de las actividades (riego, siembra o cosecha). Los restantes 33 no realizan dicha dinámica. Sin embargo, los pequeños productores (PP) no solo se dedican a la agricultura, ya que esta actividad tiene sus temporadas de cosecha y este se convierte en su único ingreso, puesto que la mala situación económica que se vive en el medio rural los induce a tener actividades económicas secundarias.

La superficie total que este grupo dedica a la agricultura es de 301.3 ha, de las cuales 74 ha son dedicadas al cultivo de manzana, segmentada en variedad criolla (49.3 hectáreas) y variedades nuevas (25 hectáreas). Los 44 productores encuestados cultivan manzana, 35 utilizan manzana tradicional y 21 la nueva variedad, con un promedio de superficie por productor de 9.3 hectáreas, con manzana criolla (1.4 hectáreas) y nueva variedad (1.3 hectáreas). En cuanto al maíz, 41 productores lo cultivan con 4.7 hectáreas; el frijol 20 productores lo cultivan con 1.5 hectáreas, y tres productores cultivan calabaza en 1.2 hectáreas. El tiempo promedio como productores de manzana es de 15 años; el máximo de 50 años y el mínimo de 3 años. Se observó que los que presentan ese mínimo se encuentran por cosechar su

primer ciclo. El ingreso promedio de un pequeño productor de manzana, obtenido de la actividad en la agricultura, es de 33,204.5 pesos al año, tomando en cuenta que se dedican al cultivo de manzana, maíz, frijol y calabaza. Los pequeños productores se hallan inmersos en la agricultura familiar, en donde la pluriactividad y el trabajo en familia son una forma de vida y una opción para introducirse al mercado. Maroto y Arvelo (2015), señalan que el ingreso familiar se origina especialmente de la actividad agropecuaria, y puede ser complementado con ingresos de actividades no agrícolas.

En cuanto a la escolaridad, tienen un promedio de 6.8 años, es decir que la mayoría han cursado la primaria (48 %), y el nivel de secundaria (39 %), algunos registran bachiller (7 %) y licenciatura (4 %). Todos ellos saben leer y escribir.

El Índice de aceptabilidad

Este Índice es estimado con la información de 22 productores de manzana, quienes constituyen la Organización de productores JOSMAM, productores que conocen y han recibido información sobre las prácticas frutícolas, a través de cursos de capacitación, además de haber instalado en sus huertos el Sistema Mejorado de Producción (SMP). El Índice se estima siguiendo la metodología propuesta por Hildebrand y Poey en 1985. Dichos autores son mencionados en algunos trabajos de investigación (Espinosa y Hernández, 2012); Maitre, 1999; Ramírez, 2004; Sain, 2011) quienes aplican el índice tomando en cuenta lo siguiente:

1. La proporción de productores (as) que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido.
2. La proporción del área cultivada en sus predios, en la que está aplicando la tecnología.

La fórmula ha utilizar se resume en lo siguiente:

$$Ia = \left[\frac{(\% \text{ de productores que aplican la tecnología}) *}{(\% \text{ del área en la cual aplican la tecnología})} \right] * 100$$

Para construir el índice de aceptabilidad son necesarios ciertos elementos que la fórmula incluye y los considera como indicadores, que se ubican como numerador y denominador de la anterior fórmula.

1. La proporción de productores que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido.
 - 1.1. Número de productores que están utilizando la tecnología
 - 1.2. El total de productores
2. La proporción del área cultivada en sus fincas, en la que está aplicando la tecnología
 - 2.1. El total del área que posee el productor
 - 2.2. El área cultivada con la tecnología innovadora

Indicador 1. Proporción de productores que utilizan la tecnología/total de productores

Un primer acercamiento fue identificar el sistema productivo tradicional y el sistema productivo mejorado de manzana, con el propósito de conocer las tecnologías mejoradas que incorpora el productor. El número de productores innovadores se divide entre el total de productores de manzana, para obtener esa proporción de productores que utilizan la tecnología. En el Sistema Productivo Tradicional (SPT) de manzana, se realizan un número muy pequeño de prácticas tecnológicas con el objetivo de reducir costos y energía. Aplican los conocimientos que se han difundido de generación en generación, con el transcurrir del tiempo. Mientras el Sistema Productivo Mejorado (SPM) sugiere la aplicación de tecnologías de proceso y producto, que los productores han aplicado y adquirido por medio de las capacitaciones, incorporando métodos y procesos para el mejoramiento de la producción con el objetivo o propósito de entrar al mercado (Sagastume et al., 2006).



Indicador 2. Proporción de área o producción total incorporada por la innovación.

El denominador de la fórmula se constituye con la superficie en la que el productor aplica las tecnologías del sistema productivo mejorado de la manzana, comparado con el total de la superficie de manzana que poseen los productores. Para estimar el total de superficie que posee un productor, se tomó en cuenta las hectáreas de cultivo de manzana con el sistema tradicional y con el sistema productivo mejorado.

Desarrollo de la fórmula

$$Ia = \left[\left(\frac{\text{Productores que utilizan la tecnología}}{\text{total de productores}} \right) * \left(\frac{\text{Superficie de manzana con innovación}}{\text{superficie total con manzana}} \right) \right] * 100$$

Sustituyendo en la fórmula

$$Ia = \left[\left(\frac{21 \text{ productores(as) que aplican la tecnología}}{22 \text{ productores organizados}} \right) * \left(\frac{\text{Superficie del área en la cual aplican la tecnología 25 ha}}{\text{total superficie 41.3 ha}} \right) \right] * 100$$

$$Ia: (0.95 * 0.61) * 100 = 57.95 = 58 \text{ puntos}$$

Análisis del Índice de aceptabilidad (Ia)

Hildebrand y Poey (citado en Ramírez, 2004), mencionan que, en el seguimiento a la difusión temprana de tecnologías, se tendrá un buen potencial de aceptación futura si el porcentaje de agricultores que aceptan la tecnología, es por lo menos de 50 % y, además, el valor total del índice es por lo menos de 25 unidades. Sain (2011)

menciona que la interpretación del índice por sí mismo debe hacerse con cuidado, ya que diferentes combinaciones de valores de sus componentes pueden resultar en un mismo valor del índice, con interpretaciones y consecuencias diferentes. Esto debido a que los pequeños productores adoptan prácticas de producción innovadoras, en función de la disponibilidad, costo y oportunidad de los insumos que demanda la nueva tecnología, así como de las ventajas económicas y del riesgo que perciban (Mazón y Escobedo, 2011). Considerando el valor obtenido del Índice de aceptabilidad, con 58 unidades, resulta mayor a 25, lo que señala un buen potencial de aceptación de la innovación. La información sobre las prácticas tecnológicas del Sistema de Producción Mejorado (SPM) que aplican los productores y la frecuencia de cada una, permite señalar el número y tipo de prácticas aplicadas por los productores (Tabla 1).

Tabla 1.
Tecnologías del Sistema Productivo Mejorado

Tecnología	Número de Productores	%	Nivel
Fertilización	22	100	Alto
Poda	22	100	Alto
Portainjerto	22	100	Alto
Arqueo	20	91	Alto
Aclareo	14	64	Medio
Densidad	14	64	Medio

Fuente: elaboración propia (2018).

Se observan las cuatro primeras prácticas técnicas con un nivel alto de uso y aceptabilidad, seguidos por el aclareo y la densidad. De los 22 productores, 21 son los que utilizan tres y más prácticas tecnológicas, resultando 95 % de ellos que utilizan las prácticas innovadoras. Criterio que es retomado más adelante para definir a los productores con perfil de innovador y contrastarlo con las variables socioeconómicas. El denominador considera la proporción del área o superficie incorporada con la innovación, resultado de calcular el área cultivada con manzana con la tecnología, entre el total del área con manzana, que posea el productor. El

valor correspondiente de 61 %, es mayor que 50 %, resultado de dividir 25 hectáreas incorporadas a la innovación, contra 41.3 hectárea, sembradas con manzana.

Un índice de aceptabilidad de 58 puntos significa que, en su mayoría, los productores están aceptando las tecnologías del SPM (con un mínimo de tres y máximo de seis prácticas) de una forma positiva y gradual, aplicándolas en una sección de sus parcelas. En un contexto de pequeños productores, estos 22 productores cultivan manzana criolla y nueva variedad, 21 de ellos, han adquirido la nueva variedad de manzana, en un promedio de 1.25 hectáreas por productor, cuya prioridad son los cultivos destinados a la alimentación familiar con Maíz (3.7 hectáreas), frijol (1.0 hectáreas) y calabaza (1.0 hectáreas). Esto señala que el productor está tomando el riesgo de cultivar la manzana de nueva variedad, dedicando una parte de superficie a las nuevas prácticas, de forma exploratoria y gradual, arriesgando parte de su superficie para el cultivo de manzana mejorada, sin abandonar totalmente la producción de manzana tradicional.

Las variables socioeconómicas en el proceso de ser innovador

Aquellos agricultores pertenecientes a unidades prediales cultivadas por los propietarios, con ingresos familiares elevados, y con un mayor grado de educación, darán respuestas de mayor aceptabilidad a las tecnologías (Allub, 2001). Hernández y Elizondo (2006) mencionan que las características del individuo como edad, género, escolaridad, estado civil y su pertenencia a una organización son parte de la explicación de aceptar la innovación por los productores, y son elementos importantes en la aceptación de la tecnología.

En el estudio se exploraron edad, escolaridad, actividad secundaria, superficie cultivada, experiencia en años en el cultivo de manzana, ingresos por agricultura y mercado al que vende. Se obtienen con las tres últimas, registros de existencia de relación con el hecho de ser innovador. El análisis se realizó con tablas de contingencia y con la prueba chi-cuadrado, ya que esta es una de las más conocidas y utilizadas para analizar variables nominales o cualitativas, y encontrar la existencia o no, de relación entre dos variables para dos grupos (Hernández de la Rosa y Hernández, 2009). Para identificar a productores innovadores de los no

innovadores, se identificaron seis prácticas tecnológicas promocionadas en las capacitaciones (Tabla 2).

Tabla 2.
Prácticas tecnológicas difundidas

No.	Tecnología	Sistema Tradicional de Manzana	Sistema Productivo Mejorado
1	Porta injerto utilizado	Patrón Criollo o franco	Patrón MM-106
2	Densidad	5 M entre fila * 5 M entre planta, con 500-800 plantas /ha	3 M entre fila * 2 M entre planta resultando 2,000 plantas/ha
3	Fertilización y nutrición	60 gramos de Urea o 150 gramos de sulfato de amonio por planta.	1.5 a 2 kilos de compost por planta, y se mezcla con 18-46-00
4	Aclareo	No se realiza	A los cinco años, de forma manual. Se retiran los frutos que no son de calidad, con el objetivo de cosechar calidad y no cantidad.
5	Poda	No se realiza	Al tercer año, cortar 50% de las ramas, con el propósito que reciba luz solar necesaria. Una vez al año.
6	Arqueo	No se realiza	A los tres años de edad, y antes de podarlo. Este arqueo expone las ramas la luz solar para provocar floración

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo (2017).

Tres resultaron las más importantes, el portainjerto, la poda y fertilización y nutrición. Con ello se adopta el criterio de denominar *productor innovador* al productor quien esta incorporando en sus huertos al menos tres de esas técnicas. RICYT (2001) y Utami y Sadeli (2014), expresan que la innovación se incorpora de manera gradual o incremental en los productores en el medio rural, lo que señala la posibilidad de construir un rango de aceptación, de acuerdo con el número de tecnologías aplicadas por productor. En este estudio se consideraron cuatro niveles de aceptabilidad, clasificando la información proporcionada por los propios productores de manzana (Tabla 3).

Tabla 3.
Rangos de ser innovador

Rango de aceptación	Número de innovaciones	Número de productores	% Productores
1.00	6	7	32.0
0.80	4	13	59.0
0.60	3	1	4.5
0.00	1	1	4.5
Total		22	100.0

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo (2017).

Después de la clasificación de productores *innovadores* y *no innovadores*, aplicando el criterio de incorporación de tres o más prácticas técnico-productivas en sus parcelas, como un primer resultado del análisis estadístico no paramétrico, se desprendió que de las siete variables consideradas, tres expresaron relación con el perfil innovador, con significancia estadística, con $p = 0.05$ (Tabla 4).

Tabla 4.
Resultados de tablas de contingencia

VARIABLES Socioeconómicas	Influencia esperada	Valor de p	Significativa $p < 0.05$
Edad	+	$p=0.083$	No
Años como productor de manzana	+	$p=0.017$	Si
Actividad secundaria	+	$p=0.956$	No
Nivel de Educación	+	$p=0.096$	No
Mercado al que comercializa	+	$p=0.001$	Si
Ingresos por agricultura	+	$p=0.026$	Si
Superficie Total	+	$p=0.306$	No

Fuente: elaboración propia (2019).

Variables socioeconómicas no relacionadas con ser innovador

La edad del productor resulta no relacionada con su decisión y acción de incorporar innovaciones en su sistema de producción, con un valor de $p = 0.083$ indica que no hay diferencias significativas al 95 % ($p < 0.05$), por lo que esta variable, edad, es independiente de ser innovador, mostrando que no se encuentran relacionadas. Registrando un promedio de edad de 55 años en estos productores, la mitad de ellos menores de 50 años. El nivel de escolaridad no se relaciona con ser innovador, ya que $p = 0.096$ indica que no hay diferencias significativas al 95 %, es decir que, el nivel de escolaridad no se relaciona con el hecho de ser propenso a innovar.

La actividad económica secundaria que realiza el productor, no es un factor importante para que el productor sea innovador, ya que con un valor de $p = 0.956$, indica que no hay diferencias significativas al 95 %, descartando relación alguna entre esta actividad económica secundaria, y ser innovador. De los 44 productores entrevistados, 20 no cuentan con actividad secundaria contra 24 que sí la cuentan, en ambos grupos tiene un porcentaje similar lo que refuerza que no es un factor importante para ser innovador.

Frente a lo encontrado por Fairhead and Scoones (citado en Lundrenson, 2017) que cuando hay ingresos adicionales el productor tiende a innovar, en el caso de los productores de manzana, las actividades secundarias generadoras de ingresos, no propician el ser innovador. La superficie cultivada no está relacionada con el hecho de ser innovador, toda vez que un $p = 0.306$ indica que no hay diferencias significativas al 95 %. La superficie total cultivada no es un factor importante para que el productor sea propenso a innovar en la producción de manzana, como resultó en el estudio de Nowak (1987).

El promedio de superficie que poseen, tanto para el Sistema Productivo Mejorado (1.25 hectáreas) como para el Sistema Productivo Tradicional (1.41 hectareas), indica que el productor está explorando con la innovación tecnológica en su superficie, dedicando superficies similares. Esto señala el alto interés del productor por la innovación, cumpliendo con aquella trayectoria de conocer, probar e incorporar de manera paulatina los cambios. Los innovadores han adquirido la nueva variedad de manzana plantando un promedio de 1.25 hectáreas por productor y el mínimo de 0.75 hectáreas, con un máximo de tres ha. Lo que significa que el productor está tomando el riesgo de cultivar la manzana de nueva variedad,



dedicando parte de su superficie a las nuevas tecnologías de una forma significativa (Tabla 5).

Tabla 5.
Variables socioeconómicas no relacionadas con ser innovador

Edad	Menor de 50 años	Mayor de 51 años	Total	
No innovador	15.0%	85.0%	100%	
Innovador	50.0%	50.0%	100%	
Escolaridad	Primaria	Bachiller	Licenciatura	
No innovador	90.0%	0.0%	10.0%	100%
Innovador	87.5%	12.5%	0.0%	100%
Actividad secundaria	Si tiene	No tiene		
No innovador	45.0%	55.0%	100%	
Innovador	45.8%	54.2%	100%	
Superficie total	Menor a 8 Ha	Mayor a 9 Ha		
No innovador	95.0%	25.0%	100%	
Innovador	91.7%	8.3%	100%	

Fuente: elaboración propia (2019).

Variables socioeconómicas relacionadas con ser innovador

La variable importante para que el productor sea propenso a innovar, son los Ingresos que obtiene por sus actividades en la agricultura, ya que resultó con un valor de $p = 0.026$, lo que indica que existe relación entre estas variables, expresada en diferencias significativas al 95 % ($p < 0.05$). La mayoría (70 %) de los productores no innovadores, obtienen ingresos menores de 20,000.00 pesos, contrario a los productores que son innovadores, quienes (70.8 %) obtienen ingresos mayores a 21,000.00 pesos. Eso refleja que los productores innovadores consiguen ingresos más altos que los no innovadores.

Uno de los factores sobresaliente en el contexto de los productores de manzana en relación con los ingresos por agricultura, es la influencia del volumen comercializado de manzana, ya que, para los productores innovadores, la manzana de mesa con un promedio de 4.04 toneladas, resulta más alto que el de los no innovadores, con un promedio de 1.0 tonelada. Otro factor relevante es el precio de la manzana de mesa, ya que para los innovadores tiene un promedio de 7.08 pesos/kilo, con un máximo de 12.00 pesos y mínimo de 5.00, y para los no innovadores un promedio de 3.00 pesos/kilo. Dichos datos indican que los productores innovadores comercializan mayor volumen de manzana de mesa a un precio más elevado, en relación con los no innovadores (Tabla 6).

Tabla 6.
Volumen y precio de manzana

Productores pertenecientes organización	Media	Max	Min	Productores No pertenecientes organización	Media	Max	Min
Volumen comercializado/manzana de ripio/Tons	8.69	15.0	1.0	Volumen comercializado/manzana de ripio/ Tons	9.1	20.0	1.0
Volumen manzana mesa comercializado/Ton	4.04	15.0	1.0	Volumen manzana mesa comercializado/Tons	1.0	1.0	1.0
Precio manzana de mesa /peso/kg	7.06	12.0	5.0	Precio Manzana mesa/ Peso/kg	3.0	3.0	3.0
Precio manzana de ripio/ peso/kg	1.18	2.5	1.0	Precio manzana ripio/ peso/kg	1.0	1.2	1.0

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo (2018).

La situación expuesta, refuerza el resultado de la prueba estadística, señalando los ingresos por agricultura como un factor relacionado con ser innovador. Esto es similar con lo comentado por Mason y Halter (1985), quienes mencionan que aquellos agricultores de *estatus socioeconómico elevado* tienden a adoptar innovaciones, en mayor medida que los de bajo ingreso, con el supuesto de que la comunidad apoye las normas de innovación (Tabla 6).

Una segunda variable importante para que el productor sea innovador, es su experiencia, es decir, los años como productor de manzana. Su experiencia con este cultivo, ya que un valor de $p = 0.017$ indica la existencia de diferencias significativas al 95 %, y la existencia de relación entre estas variables. La mayoría de los productores no innovadores (45%), tienen de 15 a 30 años produciendo manzana, mientras los productores innovadores, la mayoría (75 %) registra una experiencia menor a los 14 años.

Esto indica que los productores innovadores en su mayoría, tienen menos años dedicados a la producción de manzana. Es posible decir que los productores con menos años como productor de manzana, son quienes innovan. Esto se relaciona con lo dicho por Paudel (citado en Lundrenson, 2017), que el pequeño productor que posee conocimiento acerca de prácticas, tiene mayor oportunidad de innovación.

El tercer factor importante para que sea propenso a ser innovador es la variable Mercadeo, es decir el mercado en el que comercializa su manzana, cuya prueba ofrece un valor de $p = 0.001$ indicando que hay diferencia significativa al 95 %, y confirma con ello, la existencia de relación con la variable ser innovador.

Se encontró que 10 % de los productores no innovadores, comercializan al mercado local, y 90 % comercializa con el acopiador. De los productores innovadores, 54.2 % comercializa en el mercado local, 33.3 % con el acopiador, y un 12.5 % comercializa al mercado regional. Esto último se interpreta como el esfuerzo de los productores por encontrar otros mercados -innovar- en los que sea reconocida la calidad de su manzana mejorada, lograda como manzana de mesa. Entendiendo como acopiador al agente económico que llega al huerto del productor, y adquiere la *huerta en pie*, haciéndose responsable del corte, selección y empaque de la fruta. El productor se desentiende de su huerto y de su producción, dejando actividades de agregación de valor al acopiador. El productor innovador con la mitad de sus ventas en el mercado local, explora otros mercados, como el regional, entregando una menor proporción al acopiador. Tabla 7.

Tabla 7.

Variables socioeconómicas relacionadas con ser innovador

Ingresos por agricultura	Menor a \$20,000.0	Mayor a \$21,000.0		Total
No innovador	70.0%	30.0%		100%
Innovador	29.2%	70.8%		100%
Años como productor de manzana	Menor a 14 años	15 a 30 años	Mayor de 30 años	
No innovador	40%	45%	15%	100%
Innovador	75%	8.3%	16.7%	100%
Mercado al que comercializa	Local	Regional	Acopiador	
No innovador	10%	0%	90%	100%
Innovador	54.2%	12.5%	33.3%	100%

Fuente: elaboración propia (2019).

Conclusiones

El índice de Aceptabilidad señala que los productores están incorporando las prácticas tecnológicas innovadoras, de forma positiva y gradual, ya que aplican las prácticas tecnológicas en sus parcelas, en una superficie importante, arriesgándose en un escenario con diversidad de factores o variables no siempre favorables. El esfuerzo por conseguir producción con calidad y aumentar sus ingresos, lo realiza sin descuidar o abandonar los cultivos que son parte de su seguridad alimenticia. Incorpora una superficie importante con el objetivo de aplicar el sistema productivo mejorado.

Esto señala el alto interés del productor por ser innovador, presentando cierta reserva para dedicar toda su superficie a probar el Sistema Mejorado de Producción. El productor de manzana además de tomar el riesgo de mejorar sus procesos de producción, está intentando diversificar -innovar- ese mercado al cual concurre año con año, en la expectativa de lograr mejores condiciones de venta y de precios, por la manzana cultivada con el SPM.

Tres son los factores socioeconómicos que relacionafos con ser innovador en el sistema agroalimentario de la manzana: el ingreso por agricultura, años como productor de manzana y mercado al que se comercializa. Los tres respondiendo a la expectativa de una relación positiva, con el hecho de ser innovador. Los pequeños productores innovadores de José María Morelos, obtienen ingresos en agricultura más altos que los productores no innovadores.

Esto se relaciona con la innovación tecnológica aplicada en su sistema productivo de manzana y la influencia positiva del precio (peso/kg) que reciben por la manzana mejorada, superior al que reciben los no innovadores. Así también, la mayoría de los productores innovadores han iniciado a explorar en el mercado local y regional, indicando que la innovación en su sistema productivo los ha motivado a reducir sus ventas de manzana al intermediario y a la agroindustria, innovando en el eje comercial.

Los años como productor de manzana se relacionan con ser innovador, con la particularidad de que los innovadores son los que registran menor número de años en la producción de manzana; resaltando en los hechos la inquietud e interés de estos productores, auxiliados con conocimientos tácitos y de los adquiridos, mediante capacitaciones, talleres y parcelas sobre la innovación.

Referencias

- Allub, L. (2001). Aversión al riesgo y adopción de innovaciones tecnológicas en pequeños productores rurales de zonas áridas: un enfoque causal. *Estudios sociológicos*, XIX(2), 467-793. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/598/59819208.pdf>
- Bachman f., Liseras N. y Graña F. (2016). *Análisis de los determinantes de la innovación bajo un enfoque sistémico EJE 3: Creatividad, Innovación y Desarrollo en PyMEs*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de <http://nulan.mdp.edu.ar>
- Banco Mundial (2019). *La innovación agrícola y la tecnología son la clave para reducir la pobreza en los países en desarrollo*. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Cuba: Editorial Shalom.

- Bosworth, G., Rizzo, F., Marquardt, D., Strijker, D., Haartsen, T., y Aagaard Thuesen, A. (2016). Identifying social innovations in European local rural development initiatives. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 29(4), 442-461. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/13511610.2016.1176555>
- Brangdon S. y Smith C. (2015). *La innovación del pequeño agricultor* (Oficina Cuáquera ante las Naciones Unidas, Ginebra)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2017). *Coneval informa los resultados de la medición de pobreza, 2010-2016*. Dirección de información y comunicación. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado-09-Medicion-pobreza-2016.pdf>
- Contreras, O. y García, M. (2018) Pymes tecnológicas en México: entre las cadenas globales de valor y los sistemas regionales de innovación. En: E. Dussel (Coord.), *Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates*(pp. 67-88) México: UNAM, Facultad de Economía, Centro de estudios China-México. Recuperado de https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/destaque/Cadenas_Globales_de_Valor_metodologia_teor%C3%ADa_y_debates.pdf
- Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: Imperios Alimentarios y Degradación Social y Ecológica. *Revista de Economía Crítica*, No. 10, segundo semestre 2010, ISSN: 2013-5254
- Elena, H., Sorina, M. y Rus, D. (2015). A predictive model of innovation in rural entrepreneurship. *Procedia Technology*, 19, 471-478.
- Escobedo G. J. S. y Macías L. A. (2018). Análisis de la producción y rentabilidad económica en frutales en el estado de Puebla. En Jaramillo, Escobedo Carranza Eds. *Oportunidades estratégicas para el desarrollo del sector agropecuario en Puebla*. Plaza y Valdes, Colpos-Sagarpa.
- Esparcia, J. (2014). Innovation and networks in rural areas. An analysis from European innovative projects. *Journal of rural studies*, 34, 1-14.
- Espinosa, J. y Hernández, R. (2012). *Sondeo de la aceptabilidad de tecnologías en el cultivo de ñame en Veraguas, Panamá*. Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, At Ciudad de Panamá, Volume: LVII Reunión Annual.
https://www.researchgate.net/publication/299803741_Sondeo_de_la_aceptabilidad_de_tecnologias_en_el_cultivo_de_name_en_Veraguas_Panama
- FAO (2009). *La institucionalidad agropecuaria en América Latina: Estado actual y nuevos desafíos*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as449s.pdf>
- FAO (2012). *Estudios sobre innovación en la agricultura familiar. Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura el caso de la corporación pba en colombia*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3136s.pdf>

- Guzmán, A. R. y Pedroza, A. R. (2006). *Metodología para la gestión de la innovación y tecnología (MEGESTEC V 2.0)*. Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (Ed).
- Gutiérrez R. C., Heijs L., Buesa B. M. y Baumert T. (2016). *Innovación y crecimiento económico*. Madrid: Instituto de análisis industrial y financiero. UCM.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (1991). *La observación en metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. 1991. (pp 316-321). Recuperado en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Hernández, C. y Elizondo, F. (2006). Estudio sobre la adopción de variedades mejoradas de frijol en las principales zonas productoras de frijol de la región brunca de Costa Rica. *Agromía Mesoamericana*, 17(3), 357-366
- Hernández de la Rosa y Gil, T. (2009). Importancia de la terminología dentro del proceso de comunicación científica. *Edumecentro*. 2009; 1 (1):31-4. Recuperado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000400001
- Hildebrand, R. y Poey, F. (1985). *On-farm agronomic trials in farming systems research and extension*. E.U., Elsevier Science Publishers LTD, Edited by J. G. W. Jones and P. R. Street.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tlachichuca, Puebla Clave geoestadística 21179*. Recuperado de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21179.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA, 2014). La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. Recuperado de https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf
- Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe manual de Bogotá RICYT/OEA/CYTED COLCIENCIAS/OCYT. Recuperado de <https://www.minciencias.gov.co/sites/default/files/bogota.pdf>
- López, S. (2012). *Modernización de la producción de manzana en Puebla la jornada del oriente*. Recuperado de https://www.lajornadadeoriente.com.mx/opinion/puebla/opinion/modernizacion-de-la-produccion-de-manzana-en-puebla_id_13881.html
- Lundrenson. L. (2017). *Determinantes de adopción de prácticas de conservación de suelos en los municipios de Santa Ana, Opatoro y Guajiquiro en el departamento de La Paz, Honduras*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6167/1/AGN-2017-032.pdf>

- Maitre, A. (1999). *Índice de aceptabilidad: introducción de una herramienta sencilla de seguimiento a la transferencia- con dos ejemplos*. Recuperado de <http://www.asocam.org/sites/default/files/publicaciones/les/b8e506fcfb62b72047b86cb9a80044b0.pdf>
- Manrubio, M. (2007). Del extensionismo a las redes de Innovación. Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM/PIIAI. Primera edición en español, 2007. Recuperado de <http://www.chapingo.mx/ciestaamm>
- Martínez-Carrasco, F., Colino, J. B. y Gómez, M. Á. (2014). Pobreza y políticas de desarrollo rural en México. *Estudios Sociales*, 22(43), 09-35. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572014000100001&lng=es&tlng=es.
- Maroto, A. y Arvelo, M. A. (2015). *Agricultura Familiar: Un nuevo sentido hacia el desarrollo y la seguridad alimentaria*. Ficha técnica No., 3. IICA representación Costa Rica. P.1
- Mason, y Halter, A. (1985), The Application of a System of Simultaneous Equations to an Innovation Diffusion Model. En H. M. Blalock Jr. (ed.), *Causal Models in the Social Sciences*, New York: Aldine de Gruyter.
- Mazón, A. y Escobedo, J. S. (2011). Maíz de alto contenido proteínico (*Zea mays* l.) en hogares rurales marginados del estado de Puebla. *Estudios Sociales* 20(39).
- McElwee, G. (2008). A taxonomy of entrepreneurial farmers. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business* 6(3), 465- 478.
- Méndez, R. (2006). *Difusión de innovaciones en sistemas productivos locales y desarrollo territorial*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/255601061>
- Nowak, P. J. (1987). The adoption of conservation technologies: economic and diffusion explanation. *Rural Sociology*, 42, 208-220
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2014*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4036s.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2010). *Ministerial report on the OECD Innovatin Strategy: Innovation to strengthen growth and address global and social challeneges 'Key Findings'* . https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44150/S1800714_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018). Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data in Innovation, 4th Edition. Recuperado de <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>

- Pomareda, C. y Hartwich, F. (2006). Innovación agrícola en América Latina comprendiendo el papel del Sector Privado. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/6289279.pdf>
- Poole, N. (2006). *La población rural pobre ante los retos, dificultades y posibilidades que plantea la innovación*. InterCambios. Año 7, Número 74, Mayo 2007. Grupo Chorlaví-FIDAMERICA. http://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1364331897INTERCAMBIOSN74mayo.pdf
- Ramírez, E. A. (2004). *Evaluación del índice de aceptación temprana de las prácticas de conservación de bosque y agua promovidas por el proyecto Bosque y Agua en los habitantes de las comunidades del municipio de Yuscarán*. Tesis de licenciatura no publicada, ZAMORANO, Honduras
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana (RICYT, 2001). *Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. Recuperado de http://www.riicyt.org/manuales/doc_view/5-manual-de-bogota
- Ruiz, K. y Diercksens, M. (2010). Labor Market Institutions and the Learning Economy in Central America. En *Systems of Innovation and Development: Central American Perspectives*. Costa Rica: Editorial EUNA.
- Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa, H. Fishler, M. (2006). *Guía para elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua*. PASOLAC, Tegucigalpa. <http://cartografia.mag.gob.sv/index.php/documentacion-tecnica/category/4-guias-tecnicas?download=23:guia-para-la-elaboracion-de-estudios-de-adopcion-de-tecnologias-de-manejo-sostenible-de-suelos-y-agua-cosude-pasolac>
- Sain, G. (2011). *Un análisis de la evaluación campesina (aceptabilidad y satisfacción) de algunas de las innovaciones promovidas por el proyecto Red SICTA*. Recuperado de <http://docplayer.es/5723020-Un-analisis-de-la-evaluacion-campesina-aceptabilidad-y-satisfaccion-de-algunas-de-las-innovaciones-promovidas.html>
- Santoyo, V. (2010). *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. Estado de México, México: Editorial UACH-CIESTAAM.
- Schneider, S. (2001) A pluriatividade como estratégia de reprodução social da agricultura familiar no Sul do Brasil. *Estudos Sociedade e Agricultura*, Vol. 16. Rio de Janeiro, p. 164-184.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2016). *Planeación Agrícola Nacional 2017-2030*. Recuperado en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256430/B_sico-Manzana.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016a). *Manzana: México produjo 716,930 toneladas en 2016*. Recuperado en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/manzana-mexico-produjo-716-930-toneladas-en-2016?idiom=es>



- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2016b). *Atlas Agroalimentario 2016*. Recuperado de https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2016/Atlas-Agroalimentario-2016
- Trigo, E. (1995). *Agricultura, Cambio Tecnológico y Medio Ambiente en América Latina: Una Perspectiva para el Año 2020*. Recuperado de <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/42281/2/s-dp09.pdf>
- Utami, H. N. y Sadeli, A. H. (2014). Marketing communication innovation of fresh fruit and vegetables (ffv) modern retail local supplier: competitiveness of smallholder to enter modern retail. *Sosiohumaniora*, 16(3).
- Zamorano, O. (2015). *Manual de Oslo*. Tercera edición. Traducción Española. Editorial Tragsa. Recuperado de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>