

Título:

La aceptabilidad tecnológica en los pequeños productores del sector agroalimentario de manzana de la localidad de José María Morelos, Tlachichuca, Puebla

Nombre del autor/es

Jessica del Carmen Peraza Reyes Correo electrónico: jeka.peraza1@gmail.com

José Sergio Escobedo Garrido Correo electrónico: seresco@colpos.mx

Institución: Colegio de Posgraduados

País: México

Resumen

El sector agropecuario en México, es altamente heterogéneo, en un entorno tecnológico y económico incierto y complejo. Su capacidad de competir en los mercados locales frente a las importaciones, bajo un enfoque de equidad económica y social, reclama su incorporación, a las innovaciones. Abordadas teórica y pragmáticamente desde la perspectiva empresarial, están resultando fundamentales para el medio de rural, en términos de conseguir diversificación y competitividad. En el sector rural resulta compleja, requiriendo la incorporación de conocimientos locales con conocimientos expertos. Los productores rurales tienen dificultades para incorporar las innovaciones por la naturaleza de su producción sujeta a ciclos y condiciones agroecológicas, no obstante, las comunidades rurales son innovadoras cuando tienen la oportunidad, el espacio y tiempo necesarios. El estudio analiza como un primer acercamiento al tema, el nivel de aceptabilidad de la innovación tecnológica en los pequeños productores de manzana en un contexto de recursos limitados y pobreza rural. Como hipótesis se plantea que la aceptabilidad de las innovaciones tecnológicas está determinada por su acceso a la innovación y por los recursos que dedica a ella; sin perder de vista que las variables socioeconómicas resultan importantes. El estudio se realizó en la localidad de José María Morelos, Tlachichuca, Puebla; donde se levantaron entrevistas personales, con un cuestionario estructurado a 44 productores -22 de una organización y 22 no organizados- Con la información obtenida se identifican productores de manzana criolla, con cultivos de maíz y frijol, incorporando la innovación del sistema intensivo de manzana mejorada. Se estimó un índice de aceptabilidad de 0.20 unidades, calificado como bueno, considerando el conocimiento que tiene de la innovación y la superficie que le dedica. Se esboza la importancia de algunas variables socioeconómicas relacionadas con esa aceptabilidad, entre ellas, la pertenencia a la organización, superficie que posee, años como productor de manzana, ocupación principal.

Palabras claves: Innovación tecnológica, Índice de Aceptabilidad.

Introducción

Los productores en el medio rural se encuentra enfrentando importantes transformaciones, principalmente en el sector agroalimentario, relacionadas con los avances y cambios tecnológicos, para definir nuevos procesos y productos, la incursión en nuevos mercados, permanencia o crecimiento, y lograr la seguridad alimentaria; nuevos hábitos alimenticios; la demanda de productos de mejor calidad; cambios institucionales en el orden nacional e internacional (FAO, 2009). Sin embargo, estas transformaciones no siempre son positivas y satisfactorias, ya que el sector agroalimentario se enfrenta a diversidad de problemas. En América Latina, el deficiente desempeño del sector agrícola es una de las causas principales del aumento de la pobreza rural (Trigo, 1995). Según McElwee (2008) las dificultades son muchas: ya que el sector agrícola es altamente heterogéneo; la mayor parte de los productores operan en un entorno incierto, restringido y complejo. Santoyo (2010) lo visualiza bajo el problema de la economía en su conjunto, y del sector agropecuario mexicano; que mejorar su capacidad de competir en los mercados locales y globales, bajo un enfoque de equidad social, no reside solamente 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*. La innovación es relevante para mejorar la calidad de vida de los individuos en el sector rural. 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 un esfuerzo sostenido en la generación y difusión de la misma, resulta hoy 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 que disfruta su población.

De esta forma, la innovación se presenta en cualquier sector de la economía. La innovación es abordada desde la perspectiva empresarial, siendo considerada un factor central para el desarrollo de las empresas, no obstante, en el medio de rural se incorpora tanto en términos de diversificación como de mayor competitividad y con nuevas estructuras 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 (a menudo más explícitos y formalizados), así como el apoyo de redes extensivas

(Esparcia, 2014). Para Elena, Sorina, y Rus, (2015), los productores rurales tienen dificultades para ajustarse a los requerimientos del mundo moderno, su adaptación al ambiente rural es confrontada como un desafío difícil de superar en el contexto de las prácticas económicas globalizadas, que implican la observancia de reglas estandarizadas, que son difíciles de cumplir en ausencia de algunos mecanismos de apoyo, por el productor de agroalimentos. En este sentido, los estudios de Bosworth *et al*, (2016) proporcionan evidencia clara de que las comunidades rurales son innovadoras cuando tienen 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.

En este contexto, se toma en cuenta lo que el Manual de Oslo afirma: que la innovación es un medio para que la producción y la productividad crezcan (Echeverría, 2008), pero deben existir condiciones socioculturales, ecológicas y políticas adecuadas para su desarrollo (Díaz *et al.*, 2017). De este bagaje teórico e histórico surge la hipótesis en referencia a los pequeños productores rurales en el contexto del sector agroalimentario de manzana y la aceptabilidad de la innovación tecnológica. Para ello se determina un índice de aceptabilidad, que incorpora el acceso a la innovación en manzana y la superficie dedicada a su cultivo. Algunas variables socioeconómicas, se mencionan como factores de esa aceptabilidad, como ingresos por agricultura, nivel de escolaridad, participación en la organización, años como productor de manzana, edad y superficie. Como objetivo se propone, identificar los factores o elementos socioeconómicos que influyen de forma positiva en el Índice de aceptabilidad de las innovaciones tecnológicas en los productores.

Marco Teórico

En este apartado se analiza el marco teórico que se utiliza para facilitar la comprensión de los elementos que inciden en la aceptabilidad de las innovaciones tecnológicas (principalmente de proceso) en los productores rurales del sector agroalimentario de la manzana. El debate se desarrolla dentro del marco conceptual tomando algunas variables socioeconómicas, ingresos por agricultura, nivel de escolaridad, participación en la organización, años como productor de manzana, edad, género y superficie) de los pequeños productores rurales, y las variables que definen la innovación tecnológica, portainjerto, poda, fertilización y nutrición, densidad, aclareo y poda.

Uno de los temas fundamentales en este estudio, es la innovación y su aceptabilidad, dicho concepto ha sido incorporado con muchas discusiones en el medio rural. 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. Sin embargo, se debe indagar sobre sus raíces epistemológicas para aclarar el contexto y escenario con el que se va relacionar.

Se señala que nuevos productos, procesos y formas de organizar la producción, cambian cuantitativa y cualitativamente la economía y la sociedad (Bárcena, 2008). La Innovación es un concepto muy utilizado, en términos de sugerir que la incorporación de innovaciones en el producto, en el proceso, en el aspecto de organización, en el mercado y el institucional, redundara en un crecimiento económico en el nivel nacional (Gutiérrez *et al.*, 2016). Esto coincide con lo expresado por la OCDE y EUROSTAT (2005) que una innovación es la introducción de un nuevo producto, proceso, método de comercialización u organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Por su parte, Poole (2006:1) en su acepción más básica, por “innovación” entiende algo novedoso, hacer cosas nuevas o hacer cosas que ya se hacían pero 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”*. Partiendo de esta conceptualización se puede decir que la innovación es un cambio endógeno con el propósito de realizar un cambio exógeno, no obstante este cambio no sólo depende de una dimensión, sino de todas -tecnológicas en producto y proceso, en comercialización, organización e institucional-. Para esta fase de la investigación, resulta importante conocer la innovación tecnológica y su aceptabilidad.

De acuerdo con la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM, 2000:21) el concepto de Innovación Tecnológica, se entiende como “la incorporación de nuevas tecnologías a la actividad de una empresa, dando como resultado cambios en los productos o en los procesos de fabricación”. O lo dicho por Brangdon (2015) que la innovación tecnológica se refiere al desarrollo de nuevas variedades, herramientas y técnicas. Es la más comúnmente asociada con el término “innovación”. La innovación tecnológica se divide en innovación de producto e innovación de proceso. Según el Manual de Oslo (OCDE y EUROSTAT, 2005), la innovación de proceso es la implementación de un método de

producción o distribución nuevo o con un alto grado de mejora. Esta incluye mejoras importantes 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.

Teniendo una noción o idea de la innovación tecnológica, es fundamental conocer como debe ser entendida, sobre esto 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 sobre la naturaleza. Delgado (2010) señala que debe entenderse como una forma de construir la sociedad y las relaciones humanas. En relación al medio rural, para facilitar la comprensión de la innovación, el grado de novedad y de cambios aclara este panorama, pues es parte importante para el análisis del proceso de innovación, ya que de esta forma se puede conocer como es aceptada una innovación tecnológica, por los productores. Un punto de vista interesante acerca de lo comentado, es el manual de Bogotá, con un enfoque de la innovación centrada 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) muestran 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 pos-cosecha, durabilidad, abastecimiento de productos y disponibilidad a lo largo de la temporada. Retomando este autor se puede decir que es esencial que los pequeños productores rurales transformen de forma gradual o incremental, ya que sus condiciones socioeconómicas y culturales son más acordes a este grado de novedad, que el radical. Pues 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). Una manera de concretar esta comprensión de la innovación, es conocer la aceptabilidad de la innovación tecnológica de los productores, es así, que

en este estudio es parte fundamental, toda vez que la importancia de la innovación en el medio rural depende de las respuestas creativas de los propios pequeños agricultores, pues estas siguen siendo importantes medios de mejora de la productividad agrícola en muchas regiones de los países en desarrollo (Pomareda, 2006).

Sagastume *et al.*, (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 o prácticas de manejo del cultivo. Además, permiten conocer el interés de los productores(as) para implementar 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 disponibilidad o aceptabilidad de una tecnología por parte de los agricultores participantes, en la investigación, es el Índice de Aceptabilidad (Ia), (Red SICTA, 2011).

El Programa para Agricultura Sostenible en Laderas en Centroamérica (PASOLAC, 1999) expresa que el índice de aceptabilidad (Ia) es una herramienta sencilla, propuesto en inicio por Hildebrand y Poey en 1985, para dar seguimiento a trabajos de validación y transferencia de tecnologías. A través de este índice se puede determinar la aceptación inicial de una práctica promovida entre los productores de una zona. Según Sagastume *et al.*, (2006) el Índice de aceptabilidad (Ia), es una herramienta sencilla, de seguimiento a las actividades de transferencia 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(a) conozca la tecnología.

Metodología

Localización zona 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. El municipio de Tlachichuca geográficamente se encuentra entre los paralelos 19° 02' y 19° 16' de latitud norte; los meridianos 97° 12' y 97° 30' de longitud oeste; altitud entre 2 200 y 5 600 m. Colinda al norte con los municipios de San Nicolás Buenos Aires, Guadalupe Victoria y Lafragua; al este con el municipio de Quimixtlán y el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; al

sur con el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y el municipio de Chalchicomula de Sesma; al oeste con los municipios de Chalchicomula de Sesma, Aljojuca y San Nicolás Buenos Aires. Ocupa el 1.23% de la superficie del estado. Cuenta con 55 localidades y una población total de 26 787 habitantes (INEGI, 2009).

El acercamiento al problema y a la región de estudio se verifico en tres etapas o procesos, señalados enseguida.

- a) El primero consistió en realizar dos primeras visitas a la localidad y a los productores de manzana, (mayo de 2017), esto con el objetivo de conocer la zona de estudio, sus características ambientales, socioeconómicas y situación organizacional en los productores. Con el propósito de conocer la población de estudio.
- b) El segundo consistió en el desarrollo de las encuestas estructuradas a los pequeños productores pertenecientes a la organización José María Morelos (JOSMAM), y entrevistas a los informantes clave de la organización (presidente, ex -presidente de la organización y el comisario ejidal de la localidad).
- c) El tercero consistió en encuestar a los pequeños productores que no pertenecen a organizaciones. Esto con el objetivo de tener un acercamiento con la realidad de los productores la cual ayudo a caracterizar sus estilos de vida, y los vínculos existentes en el contexto de diversas dimensiones, entre ellas socioeconómicas y productivas.

Diseño de Muestra

Para el diseño de la muestra se aplicaron dos criterios:

- 1. El primero de ellos fue la situación socioeconómica de la región. Tomando la situación de pobreza que existe en región Serdán y el perfil productivo que posee la zona ya que su principal actividad es la agricultura.
- 2. El segundo criterio fue tomar los pequeños productores organizados y no organizados dedicados a la agricultura en la comunidad de José María Morelos del sector agroalimentario de manzana, así también, la antigüedad del grupo ya que tiene diez años de existencia.

3. Otra decisión de diseño muestral fue abordar en el estudio únicamente a productores frutícolas específicamente en la manzana, no obstante, estos en su mayoría también se dedican al cultivo del maíz y frijol.
4. De una población total de 90 productores rurales en la comunidad de José María Morelos, se tomó una muestra de 44 casos, estratificada por el perfil socioeconómico y situación organizacional del pequeño productor. La encuesta de 120 preguntas, tuvo una duración promedio de 40 minutos, fue hecha a los agricultores durante los meses agosto y septiembre de 2017.
5. Las clasificaciones fueron realizadas con información de una muestra en una localidad, empleando una estrategia de muestreo estadístico, con una precisión del 10% y una confiabilidad de 1.96 %.

Los datos provienen de una muestra de pequeños productores rurales dedicados principalmente a la fruticultura de la localidad de José María Morelos del Municipio de Tlachichuca, en el Estado de Puebla extraída de un listado elaborado por Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Dicho listado contiene información del número de productores dedicados a la fruticultura en la localidad. Las unidades de análisis para este estudio son los pequeños productores del medio rural pertenecientes al sector agroalimentario de la Manzana. Tomando en cuenta el contexto de la agricultura familiar.

Determinación del Índice de aceptabilidad (Ia)

La importancia de esta investigación se centra en la relación de la aceptabilidad tecnológica y las variables socioeconómicas en los productores del sector agroalimentario de manzana de la localidad de José María Morelos en Tlachichuca, Puebla.

El índice de aceptabilidad se estima siguiendo la metodología propuesta por Hildebrand y Poey (1985). Dichos autores son mencionados en algunos trabajos de investigación, entre ellos PASOLAC (1999), Red SICTA (2011), Ramírez (2004) y Espinoza (2016), quienes aplican el índice de la forma siguiente:

- a) La proporción de productores(as) que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido,
- b) La proporción del área cultivada en sus fincas, en la que está aplicando la tecnología.

La fórmula se resume en lo siguiente:

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

Para construir el índice de aceptabilidad son necesarios ciertos elementos que la formula incluye:

- 1- Número de productores(as) que están utilizando la tecnología
- 2- El total de productores
- 3- La proporción de productores(as) que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido. El total del área que posee el productor
- 4- La proporción del área cultivada en sus fincas, en la que está aplicando la tecnología.

Para poder aplicar la fórmula del Ia, se desarrolló de la siguiente manera.

1. Indicador 1: Numero de productores que utilizan la tecnología/total de productores

Para este apartado es fundamental identificar a los productores que utilizan tecnologías en el sector agroalimentario de la manzana.

Para esto fue necesario identificar la diferencia entre el sistema productivo tradicional y el sistema productivo mejorado de manzana, con el propósito de saber cuándo un productor utiliza tecnologías mejoradas. Para relacionarse con el sistema tradicional es importante lo mencionado por Hernández Xolocotzi (1988), quien expresa que el término de agricultura tradicional se deriva de la forma en que se difunden los conocimientos, y se distingue por lo reducido de la cantidad y la calidad de la energía usada en el agro ecosistema; predomina en las tierras agrícolas del mundo con climas favorables o marginales para la producción. De esto se deduce que el Sistema Productivo Tradicional (SPT) en la manzana consiste en realizar las menos prácticas posibles con el objetivo de reducir costos y energía, aplicando los conocimientos que se han difundido de generación en generación, o con el transcurrir del tiempo.

Por otro lado, el Sistema Productivo Mejorado (SPM) tiene que ver con las tecnologías de proceso y producto que los productores han aplicado y adquirido por medio de las

capacitaciones impartidas, incorporando métodos y procesos para el mejoramiento de la producción con el objetivo o propósito de entrar al mercado. Es así que, para el estudio, el productor que practica ciertas tecnologías y que introducen cambios en el sistema productivo de manzana, se define como un productor que utiliza tecnología.

Para el análisis de este indicador es necesario tomar en cuenta lo comentado por (Sagastume y Oblando, 2006) sobre el Ia, ya que menciona que los productores(as) atendidos directamente en el proceso de transferencia, es decir, los productores(as) que han sido expuestos directamente a las nuevas tecnologías por medio de días de campo, parcelas demostrativas, giras de intercambio y otros eventos y comunicados. Retomando esto:

- a) En primer lugar, se partió con la información adquirida de los pequeños productores del sector agroalimentario de manzana perteneciente a la organización (esto debido a las capacitaciones que han recibido sobre innovación tecnológica en la manzana y las parcelas demostrativas y experimentales), ya que un productor que utiliza tecnologías debe tener conocimientos sobre el sistema productivo mejorado. En total fueron 22 los productores organizados, de los 44 que fueron tomados en la muestra.
- b) En segundo lugar, se tomó en cuenta el número de productores y la frecuencia con la que utilizan cada una de las tecnologías del SPM del cultivo de manzana. Véase cuadro 1.

Cuadro 1. Diferencia entre el Sistema Productivo Mejorado de la Manzana (SPM) y el Sistema Tradicional de la Manzana (SPT) en el sector agroalimentario de manzana

No	Tecnología	(STM)	(SPM)	No. Productores con SPM
1	Porta injerto utilizado:	Patrón Criollo o franco	Patrón MM-106	22
2	Densidad	5 Metros entre fila *5 M entre planta resultando de 500-800 plantas /Ha	3 Metros entre fila * 2 Metros entre planta resultando 2000 plantas/Ha	14
3	Fertilización y nutrición:	Se fertiliza con 60 gramos de Urea o 150 gramos de sulfato de amonio por planta.	Se utiliza 1 kilo o 1.5 a 2 kilos de compost por planta, y se mezcla con 18-46-00 (nitrato)	22
4	Aclareo o Raleo	No se realiza	El raleo se hace a los cinco años, de forma manual con ayuda de tijeras. Se quitan los frutos que no son de calidad, con el objetivo de cosechar calidad y no cantidad.	14
5	Poda	No se realiza	La poda se comienza al tercer año del árbol, consiste en cortar el 50% de las ramas, con el propósito de que el árbol reciba la luz solar necesaria. Se realiza una vez al año.	22

Elaboración propia

En este contexto, la información vista en el cuadro 1. Sirve como punto de partida para calcular el índice de aceptabilidad de tecnologías de la forma siguiente:

- a) En primer lugar, se define de las cinco practicas tecnológicas promocionadas en las capacitaciones, las más utilizadas son tres (portainjerto, poda y fertilización y nutrición) esto con un 100% por parte de los productores.

- b) En segunda instancia, se toma como productor que utiliza tecnología el que realiza las cinco tecnologías y un mínimo de tres, del SPM de Manzana.
- c) En tercera instancia, se define un rango de aceptabilidad en los productores de manzana, esto según el número de tecnologías aplicadas por productor. Para sustentar dicho análisis, se tomó en cuenta el grado de novedad en el proceso de innovación mencionado por el manual de Bogotá (RICYT, 2001) y Utami y Sadeli (2014), que expresan que la innovación se da de manera gradual o incremental en los productores en el medio rural. Por lo tanto, en este estudio se consideran tres niveles de aceptabilidad, debido a la incidencia en los productores de manzana. Véase cuadro 3.

Cuadro 3. Rangos de aceptabilidad según tecnologías aplicadas por los productores

Rango de Aceptabilidad	No. de tecnologías aplicadas por productor	Número de productores que innovan	Porcentaje de productores
1	5	7	32
0.80	4	13	59
0.60	3	1	5
		21	100

De esta forma, según los datos analizados y el rango de aceptabilidad definido, los productores que utilizan tecnologías en el contexto del sector agroalimentario de la manzana, en total son 21 de los 22 organizados. Un alto porcentaje de productores han incorporado las prácticas desprendidas de la innovación (91%), en términos bastante avanzados, entre 4 y 5 prácticas. Lo que señala un primer indicio del nivel de aceptación.

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

Para calcular dicho indicador se necesitan los siguientes elementos:

- a) Área en la que se están aplicando las prácticas

Para analizar este indicador, se tomó como punto de partida las hectáreas incorporadas a la nueva variedad de manzana, la sumatoria de hectáreas es de 25.

- b) Área en la cual deberían aplicarse las prácticas, o total de hectáreas que posee el productor

Para definir este indicador se tomó la sumatoria total de hectáreas que el productor posee (incluye cultivo de maíz, frijol, calabaza y manzana): la sumatoria del total de hectáreas es de 117.05

- c) El cálculo de sumatoria se hizo con base en los 22 productores organizados.

Desarrollo de la fórmula:

- a) $Ia = [21 \text{ productores(as) que aplican la tecnología} / 22 \text{ total de productores organizados}] * [\text{superficie del área en la cual aplican la tecnología} 25 / \text{total superficie hectáreas } 117.05] / 100.$
- b) $Ia: 0.95 * 0.21 = 0.20 * 100$

El índice de aceptabilidad es de: 20%

RESULTADOS

1. Caracterización de los productores de la comunidad de José María Morales del Municipio de Tlachichuca del Estado de Puebla

Características socioeconómicas de los pequeños productores

En cuanto a la relación de variables socioeconómicas, Allup (2001) menciona que en síntesis, aquellos agricultores pertenecientes a unidades prediales cultivadas por propietarios, con ingresos familiares más elevados, y con un mayor grado de educación darán respuestas de mayor aceptabilidad a las tecnologías. 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 elementos importantes en la aceptación de la tecnología.

De esta manera, se caracterizó socioeconómicamente los pequeños productores rurales del sector agroalimentario de manzana, de la forma siguiente:

1. Ocupación principal
2. Actividad secundaria
3. Nivel de escolaridad
4. Edad
5. Género
6. Ingreso total anual por agricultura
7. Edad
8. Años como productor de manzana
9. Años en la organización
10. Superficie por hectárea y su productividad

Los pequeños productores de la comunidad de José María Morelos en Tlachichuca, Puebla, se caracterizan por dedicarse a la fruticultura en específico al sector agroalimentario de la manzana. Durante la caracterización se observó que el cultivo de la manzana es importante para su economía. Sin embargo, debido a sus necesidades de alimentación, también se dedican al cultivo de maíz, frijol y calabaza.

De los 22 entrevistados 2 son mujeres y 20 son hombres. Los 22 pertenecen a la organización José María Morelos (JOSMAM) (organización de agricultores con diez años de antigüedad). La edad promedio de los pequeños productores rurales organizados del sector agroalimentario de manzana es de 54 años en hombres y mujeres, el promedio de años como productor de manzana es 14 años, siendo el máximo de 50 años y el mínimo de 3 años. El ingreso promedio que tiene un pequeño productor debido la agricultura es de 43,409.00 pesos al año, este toma en cuenta el cultivo de manzana, maíz, frijol y calabaza. Véase cuadro 4.

Cuadro 4. Características del productor de manzana de la localidad José María Morelos

Concepto	Edad	Años como productor de manzana	Ingreso por agricultura
Promedio	54	14	43,409.00
Máximo	75	50	180,000.00
Mínimo	36	3	5,000.00
Desviación	12	14	38,895.00

En referencia a su escolaridad, el 40% realizó la primaria, el 50% secundaria y sólo el 10% realizaron bachillerato, se observa que ninguno de los productores tiene nivel de licenciatura, no obstante, todos los productores saben leer y escribir. En cuanto a su principal actividad el 95% se dedica a la agricultura, y 5% se dedica al comercio. Así también, es importante saber que el productor se dedica a otras actividades, el 20% cría especies menores, 10% al comercio, el 10% a la venta de vacunos, 10% como ama de casa, 10% a la albañilería y el 40% no tiene actividad secundaria y sólo depende de la agricultura. Otra variable socioeconómica importante para este estudio, es el tiempo que tiene el productor perteneciendo a una organización, se encontró que de los 22 productores organizados dos tienen menos de un año, seis tiene de uno a cinco años, y 14 productores tienen más de cinco años. Véase cuadro 5.

Cuadro 5. Nivel de escolaridad, pertenencia a organización, ocupación principal y actividad secundaria en los productores organizados de la localidad de José María Morelos

Nivel de escolaridad	No.	Ocupación principal	No.	Actividad secundaria	No.	Tiempo en organización	No.
Primaria	8	Agricultor	21	Comerciante	2	< 1 año	2
				Cría especies menores		1-5 años	6
Secundaria	12	Comerciante	1	venta de vacunos	5	>5 años	14
Bachiller	2				3		
				No tiene	9		
				Albañilería	1		
				Ama de casa	2		
Total	22		22		22		22

Fuente: con datos de trabajo de campo, 2016.

En este estudio uno de los apartados fundamentales es la superficie que posee el agricultor. Con base en los 22 productores se identificó que el total de la superficie (Maíz, manzana, frijol y calabaza) es de 117 Ha, con un promedio de 6 Ha, por productor y una desviación estándar de 3.04 con un máximo de 15 Ha y mínimo de 1.5 Ha. La superficie total del cultivo de manzana de los 22 productores es de 38.3 Ha, con un promedio de

1.88 Ha por productor, un máximo de 3.25 Ha y mínimo de 0.75 Ha, siendo el 0.37% cultivo de manzana sobre el total de superficie por Ha por productor. El cultivo del maíz tiene una superficie total de 62.50 Ha, con un promedio de 3.73 Ha por productor, un máximo de 12 Ha y mínimo de 1 Ha Véase cuadro 6.

Cuadro 6. Posesión de Superficie de los productores organizados de la localidad de José María Morelos

Superficie por Hectáreas	Manzana tradicional	Manzana nueva variedad	Total manzana	Maíz	Frijol	Calabaza	Total de superficie	% total manzana sobre total	% nueva variedad sobre total manzana
Sumatoria	16,25	25,05	38,30	62,50	12,75	3,50	117,05	7,95	15,21
Promedio	1,25	1,25	1,88	3,73	1,06	1,17	6,00	0,37	0,69
Máximo	3,00	3,00	3,25	12,00	4,00	2,00	15,00	1,00	1,00
Mínimo	0,50	0,75	0,75	1,00	0,25	0,50	1,50	0,12	0,00
Productores	13	20	22	20	12	3	22	22,00	22,00
Desviación	0,74	0,59	0,89	2,56	1,01	0,76	3,04	0,24	0,32

Fuente: con datos de trabajo de campo 2016

2. Relación aceptabilidad de tecnologías y variables socioeconómicas

La importancia de este estudio se centra en el resultado del índice de aceptabilidad de tecnologías del sistema de producción mejorado en los productores de manzana, en concomitancia a las variables socioeconómicas (ocupación principal y actividad secundaria, nivel de escolaridad, edad, género, ingreso total anual por agricultura, años como productor de manzana, pertenencia en la organización, superficie productiva) de los pequeños productores del sector agroalimentario de manzana de la localidad de José María Morelos, en Tlachichuca.

La Red SICTA (2011) menciona que la interpretación del índice por sí mismo debe hacerse con cuidado ya que diferentes combinaciones de valores de sus componentes

puede 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 *et al* 2011).

En este caso de los productores de manzana, se identificarán los factores o elementos que se relacionan con la aceptabilidad de tecnologías, sin embargo se reconoce que esto depende del contexto en el que se encuentran los productores de manzana. Para abordar este estudio se realizó el análisis siguiente:

En primera instancia con el propósito de analizar la aceptabilidad de tecnologías en los productores, se retoma a Fajardo (2002), pues se necesita saber lo que reflejan los porcentajes del nivel de aceptación de las prácticas plasmadas en el cuadro 1, ya sea alto (entre 80% y 100%), medio (entre 79% y 50%) y bajo (entre 49% y 30%). Las tecnologías abordadas son: fertilización y nutrición, poda, portainjerto, aclareo o raleo y densidad, estas prácticas fueron elegidas con base en las capacitaciones sobre el sistema productivo mejorado de manzana que los productores han recibido como organización. Dichas prácticas se eligieron con el propósito de saber si son aplicadas por los productores. Del análisis de datos de los 22 productores organizados se concluye que las tecnologías del sistema productivo mejorado han tenido una aceptación positiva por parte de los productores, son: fertilización, poda y portainjerto utilizadas por el total de los productores encontrándose en un nivel alto, así mismo, en las prácticas como el aclareo o raleo y densidad son utilizadas por el 64% de los productores en un nivel medio. Tener conocimiento de la utilización o aplicación de las tecnologías en el cultivo de manzana, es un punto de partida para el análisis de índice de aceptabilidad, ya que este aclara el escenario de percepción del productor.

3. Análisis Índice de aceptabilidad (Ia)

Para el análisis del índice de aceptabilidad Hildebrand y Poey (1985) 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. Con el señalamiento del mismo autor, que su interpretación debe ser acorde al contexto en el que se registra la innovación, y a la naturaleza del cultivo, manzana que requiere de un lapso de tres años para probar sus bondades.

En este estudio el resultado fue el siguiente:

$$a) \text{ Ia: } 0.95 * 0.21 = 0.20 * 100$$

El índice de aceptabilidad es = 20

El valor correspondiente al porcentaje de agricultores que utilizan tecnología es de 95%, mayor de 50, significando que según el porcentaje de agricultores, se tiene un buen potencial de aceptación; sin embargo el valor total del Ía es de 20, resultando Menor de 25. Que, de acuerdo con lo dicho por Hildebrand y Poey (1985), el índice de aceptabilidad esta cinco puntos debajo de lo que llamarían un buen potencial para la aceptación futura. Sin embargo, el contexto y situación son diferentes y dinámicos en cada caso, por lo que esta diferencia en el Ia, para este estudio, se aborda relacionandolo con ciertos elementos socioeconómicos, intentando profundizar en el resultado.

4. Factores o elementos socioeconómicos

Durante el desarrollo de la fórmula del Ia que dio como resultado 20 puntos, se encontró que el porcentaje de productores que utilizan las tecnologías del SPM de manzana es más alto, en comparación al número de hectáreas incorporadas por las tecnologías del SPM de manzana.

El interés por relacionar dichas variables, es para comprender por qué 95% de los productores organizados utiliza tecnologías, ya que este es un porcentaje satisfactorio para el índice de aceptabilidad de tecnologías en los productores. El número de productores que adquieren tecnologías coincide con el tiempo de pertenecer a la organización de manzaneros, ya que por estar organizados tienen acceso a recibir capacitaciones sobre el sistema productivo mejorado de la manzana. El análisis de datos manifiesta que de los 22 productores organizados, el 10% pertenecen a la organización hace menos de un año, el 30% pertenece de uno a cinco años, y el 60% tiene más de cinco años en la organización. Es así, que se identifica que más de la mitad de los productores tienen más de cinco años de antigüedad en la organización. Los años de pertenencia a la organización se relacionan con el acceso y aplicación de conocimientos adquiridos por medio de las capacitaciones, talleres, parcelas demostrativas y asistencia técnica sobre el sistema productivo mejorado de manzana (SPM). Entre más años tenga el productor perteneciendo a la organización esto les da más opción a utilizar tecnologías en su parcela.

En este mismo sentido, también se encontró que la ocupación principal de un productor responde con la utilización de tecnologías, ya que el 95% de los productores tiene la agricultura como actividad principal, con esto resalta la designación e importancia que tienen para los productores, los cultivos como parte de su economía, ya que el 40% de ellos no tienen actividad secundaria y su ingreso anual depende netamente de la agricultura, y sólo el 60% de los productores complementa su ingreso anual con actividades secundarias, principalmente la cría de especies menores y vacunos.

La importancia de analizar el número de hectáreas incorporadas por las tecnologías del SPM, es porque el 95% de los productores que utilizan las tecnologías lo hacen en un 21% de su superficie, este último porcentaje es bajo en comparación al porcentaje del número de productores que utilizan las tecnologías. Esto señala el alto interés del productor por la innovación, presentando cierta reserva para dedicar más de su superficie a probarla. Por ello dedica un porcentaje reducido de esta superficie, para ello. El interés en este apartado es analizar la superficie incorporada por las tecnologías en comparación con la superficie de manzana criolla y superficie total. Un punto importante en este análisis es el número de años que tienen los productores en el cultivo de manzana, su promedio es de 14 años, máximo 50 años y mínimo 3. Esto demuestra que los productores tienden a tener más cultivo de manzana criolla que de la nueva variedad, ya que la organización actualmente tiene una antigüedad de diez años y las capacitaciones se realizan hace siete años.

El número de hectáreas de la superficie ayuda a despejar esta relación. El productor de manzana de la localidad de José María Morelos, tiene un promedio de 6 Ha y como máximo 15 ha, lo que demuestra que la superficie que un productor posee no es alta, esto debido que sus cultivos de prioridad en la alimentación familiar son el Maíz (3.73 ha), frijol (1 ha) y calabaza (1 ha) promedio por productor. Y que cualquier otro cultivo es un riesgo para ellos y su supervivencia. Sin embargo, los 22 productores organizados de la localidad cultivan manzana (criolla y nueva variedad), del cual 20 productores han adquirido la nueva variedad de manzana en un promedio de 1.25 ha por productor; y el mínimo de 0.75 ha con un máximo de 3 ha, en comparación con la manzana criolla. De los 22 productores 13 la cultivan, lo que significa que el productor está tomando el riesgo de cultivar la manzana de nueva variedad y dedicando su superficie a las nuevas tecnologías de una forma significativa, ya que lo hacen en un promedio de 1.25 ha en un mínimo de 1.75 ha y máximo de 3 ha. Si se consideran los años promedio del productor

dedicado a la manzana, es posible señalar que el productor se está arriesgando a utilizar tecnologías para mejorar el sistema productivo de manzana, pero debido a que son productores que poseen un promedio de 6 ha y que el maíz es el cultivo de su seguridad alimentaria junto con el frijol, las hectáreas dedicadas a la manzana son significativas. Es así, que el Ia de 20%, desde este contexto, significa que los productores están aceptando las tecnologías de una forma positiva y gradual, ya que aplican las tecnologías en sus parcelas en una superficie significativa, pensando que son pequeños productores que están sumergidos en un escenario con diversidad de obstáculos, entre ellos: el cultivo requiere de tres a cuatro años para iniciar la producción, cuidan de su seguridad alimentaria y poseen poca superficie total. El resultado sobre superficie demuestra que el cultivo de maíz es parte de su seguridad alimenticia, y que el cultivo de manzana no sólo es un cultivo de tradición o generacional, sino que viene hacer parte de su economía, que genera ingresos. El cultivo de manzana es el segundo en superficie, después del maíz.

El productor de José María Morelos está tomando el riesgo de ser parte de un mercado que ofrezca precios rentables, no sólo con la manzana tradicional o criolla, sino también, con la manzana de nueva variedad, con el propósito de producir con calidad y aumentar sus ingresos, sin descuidar o abandonar los cultivos que son parte de la seguridad alimenticia.

Bibliografía

1. 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
2. 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.
3. Bárcena, A. (2008). *Innovación para el desarrollo. Reflexiones desde América Latina y el Caribe*. CEPAL. Recuperado de <https://www.cepal.org/noticias/paginas/8/33638/innovacionparaeldesarrollo.pdf>
4. CEIM. (1992). *La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid, España: Editorial Dirección General de Investigación. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid

5. Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: Imperios Alimentarios y Degradación Social y Ecológica. *Revista de Economía Crítica*, nº10, segundo semestre 2010, ISSN: 2013-5254
6. Díaz, R., y Cantú, C. (2010). De campesinos a empresarios agrícolas: el inicio. Un experimento natural. *Naturaleza y desarrollo*, 8(1)
7. Díaz García, D., Rodríguez-Ortíz , G., Cruz Cabrera, B., & Castillo Leal, M. (2017). Innovación y su relación con la productividad en unidades de producción agrícola familiar de comunidades marginadas. *Revista Mexicana de Agrosistemas*, 4(1), 77-90.
8. Elena, H., Sorina, M., y Rus, D. (2015). A predictive model of innovation in rural entrepreneurship. *Procedia Technology*, 19, 471-478.
9. Echeverría, J. (2008). El Manual de OSLO y la innovación social. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 609-618.
10. Esparcia, J. (2014). Innovation and networks in rural areas. An analysis from European innovative projects. *Journal of rural studies*, 34, 1-14.
11. Espinosa, J., y Hernández, R. (2012). *Sondeo de la aceptabilidad de tecnologías en el cultivo de ñame en Veraguas, Panamá*.
12. FAO.(2009). La institucionalidad agropecuaria en América Latina: Estado actual y nuevos desafíos. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as449s.pdf>
13. 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 en: <http://www.uniagraria.edu.co/images/extension/experiencias%20y%20enfoques%20de%20procesos%20participativos%20de%20innovacin%20en%20agricultura.pdf>
14. FAO. (2014). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2014*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4036s.pdf>
15. Fajardo, D. (2002). Aceptación de las prácticas de conservación de suelos de los productores atendidos por el Proyecto Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca en la microcuenca La Margaja, Honduras. Tesis Licenciatura no publicada, Zamorano, Honduras.

16. Guzmán, A. R., y Pedroza, Á. R. (2006). *Metodología para la gestión de la innovación y tecnología (MEGESTEC V 2.0.*, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (Ed), Jalisco. México
17. Gutiérrez R.C., Heijs L., Buesa B.M., Baumert T. (2016). *Innovación y crecimiento económico*. Instituto de análisis industrial y financiero. UCM. Madrid.
18. Hildebrand, R., y Poey, F. (1985). *On-farm agronomic triáis in farming systems research ond extensión*.E.U., Elsevier Science Publishers LTD, Edited by J. G. W. Jones and P. R. Street.
19. Hernández, C., F. Elizondo. (2006). Estudio sobre la adopción de variedades mejoradas de frijol en las principales zonas productoras de frijol de la región brunca de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 17(3), 357-366
20. INEGI. (2009).*Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tlachichuca, Puebla Clave geoestadística 21179*.Recuperadodehttp://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/app/mexico/cifras/datos_geograficos/21/21179.pdf
21. 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)
22. McElwee, G. (2008). A taxonomy of entrepreneurial farmers. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business* 6(3), 465-478.
23. Méndez, R. (2006). *Difusión de innovaciones en sistemas productivos locales y desarrollo territorial*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/255601061_Difusion_de_innovaciones_en_sistemas_productivos_locales_y_desarrollo_territorial
24. Méndez, R. (2006). La construcción de redes locales y los procesos de innovación como estrategias de desarrollo rural. *Revista scielo, Prob. Des* vol.37 no.147.
25. OECD/EUROSTAT. (2005). *Manual de OSLO. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. recuperado de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>

26. OCDE.(2002). *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Recuperado de
27. 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>
28. PASOLAC.(1999). *Índice de aceptabilidad: Introducción de una herramienta sencilla de seguimiento a la transferencia- con dos ejemplos*. Recuperado de
29. Poole, N. (2006). *La población rural pobre ante los retos, dificultades y posibilidades que plantea la innovación*. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/innovacion/lecturas/Adicional/14%20-%20Poole%202006.pdf>
30. 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
31. RICYT.(2001).*Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. Recuperado de http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/5-manual-de-bogota
32. Santoyo, V. (2010). *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*, Estado de México, México: Editorial UACH-CIESTAAM.
33. Susan H. Brangdon y Chelsea Smith (2015). *La innovación del pequeño agricultor*, (Oficina Cuáquera ante las Naciones Unidas, Ginebra)
34. 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*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/346572729/Guia-de-Adopcion-de-Tecnologias>.
35. RedSICTA.(2011).*Un análisis de la evaluación campesina (aceptabilidad y satisfacción) de algunas de las innovaciones promovida*. Recuperado de <http://docplayer.es/5723020-Un-analisis-de-la-evaluacion-campesina->

aceptabilidad-y-satisfaccion-de-algunas-de-las-innovaciones-promovidas.html

36. 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>
37. Utami, H. N., y Sadeli, A. H. (2014). Marketing communication innovation of fresh fruit and vegetables (ffv) modern retail local supplier: competitiveness of small holder to enter modern retail. *Sosiohumaniora*, 16 (3).
38. Xolocotzi, E. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*, 3, 673-678.