



Redes de educación para el desarrollo rural, sustentable y competitivo

**DALE PESCADO A UNA PERSONA Y COMERÁ UN
DÍA; ENSEÑALE A PESCAR Y COMERÁ
TODA SU VIDA**

**Gustavo Almaguer Vargas, Alma Velia
Ayala Garay, Evelia Oble Vergara,
Adalberto Cabrera del Ángel; Adrián
Lozano Toledano. UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA CHAPINGO**

Chapingo, Méx., agosto de 2017

Historia de la metodología del presente libro

Los antecedentes de la presente innovación metodológica se remontan a 1999, cuando la presidenta de la Fundación Produce Michoacán, Dra. Martha Xóchitl Flores Estrada invitó al Dr. Gustavo Almaguer a desarrollar extensionismo con limoneros, aguacateros, mangueros y hortaliceros de Michoacán. Se inició con extensionismo lineal, pero debido a las sugerencias de la Dra. Xóchitl, se generó una metodología basada en “La Agenda de manejo Técnico y Administrativo”, que consistía en realizar un diagnóstico, proponer una recomendación al productor y visitar quincenalmente 150 huertas por parte de profesionistas que previamente fueron capacitados, para dar seguimiento, evaluación y reingeniería a dichas sugerencias de manejo técnico y de esa manera mejorar la rentabilidad. La principal innovación que se difundió fue la producción de limón en enero, febrero y marzo para 2005, que de manera normal es baja; sin embargo, fueron tantos los productores que adoptaron esta innovación que ocasionaron que el precio del limón en este periodo no tuviera un comportamiento normal ascendente y se mantuviera bajo. Faltó trabajar aspectos de comercialización, pero al final se tuvo éxito con la agenda. Las evidencias publicadas fueron: “Agenda de manejo administrativo y técnico para limón mexicano de Michoacán” (Almaguer *et al.*, 2003); la “Agenda de manejo administrativo y técnico para mejorar la competitividad del mango en Michoacán” (Almaguer *et al.*, 2007); la “Agenda de manejo administrativo y técnico para mejorar la competitividad de las hortalizas en Michoacán” (Almaguer *et al.*, 2007); el libro Manual para el Horticultor (Almaguer, *et al.*, 2010); la “Guía de aplicación de tecnología en mango” (Vega *et al.*, 2004). Cabe mencionar que en el 2004 llegó a trabajar con la Fundación Produce Michoacán otro grupo de investigadores y mejoró la metodología que se estaba gestando. Le llamaron “Redes de Innovación” (Muñoz *et al.*, 2004). Su principal aportación fue incluir redes.

La metodología de extensionismo se siguió desarrollando entre 2007 a 2011 con los hortaliceros, nopaleros y fruticultores de la Ciudad de México y los limoneros de Veracruz; se trabajó para reconvertir huertas convencionales en orgánicas. Se formaron tres cooperativas. Se incorporaron el M. C. Adrián Lozano Toledano, Dr. José Refugio Espinoza Espinoza, de la UACH y Dra. Alma Velia Ayala Garay (INIFAP). Se publicó el artículo científico: “Adopción de innovaciones en limón ‘Persa’ (*Citrus latifolia* Tan.) en Tlapacoyan, Veracruz. Uso de bitácora”, (Almaguer y Ayala, 2014).

En 2011 se aprobó por parte de CONACYT el proyecto titulado: “Promoción de la innovación para mejorar la rentabilidad de cítricos en la Región Huasteca de Veracruz e Hidalgo”, con el número 146957 y se empezó a trabajar en 2012. Con dicho recurso, se incorporaron siete prestadores de servicio profesionales (PSP), Destacó la Dra. Isabel Mamani Oño, con quién se propuso una metodología social para el desarrollo de la confianza y capital social (Mamani y Almaguer, 2013) y que, junto con la tecnológica, le dan una gran solidez a la presente propuesta. Después se afinó dicha metodología con el M. C. Arturo Flores Trejo (Flores *et al.*, 2016) (UACH) y Dra. Evelia Oble Vergara (UACH-UAM), (Oble *et al.*, 2013; Oble *et al.*, 2015). También se incorporaron al equipo de trabajo la Lic. Adalberto Cabrera del Ángel y el Ing. Jorge Vera, del municipio de Álamo, el ITA de Huejutla, Hidalgo, entre otras instituciones. Uno de los mayores problemas que se tuvo fue trabajar con productores de Huejutla. Excesiva desconfianza por no hablar el náhuatl.

I. INTRODUCCIÓN

El proverbio chino que dice: *“Dale de comer pescado a una persona y comerá un día; enséñale a pescar y comerá toda su vida”*, se refiere a la gran importancia de educarse para crecer, desarrollarse, mejorar la rentabilidad, ingreso y calidad de vida. Es decir, pueden estar dándonos cosas, como tortas, refrescos, despensas, fertilizantes, gorras, algunos pesos y hasta pescados, pero eso va a ser momentáneo y solo va a servir para comer uno o varios días; en cambio, si se quiere que México se desarrolle de manera integral, y los actores del campo sean plenos y exitosos como individuos o grupos, lo importante es LA EDUCACIÓN.

La educación no implica solamente ir a las aulas a tomar clase; la educación involucra todas las actividades, acciones y estrategias de aprendizaje realizadas en el transcurso de nuestras vidas, orientadas a mejorar nuestros conocimientos, habilidades, actitudes, valores, capacidades y experiencias, que contribuyan a adoptar innovaciones, empoderarnos, generar productos, empleos o servicios competitivos y tomar decisiones orientadas a tener una mejor vida para nosotros y los demás, sin importar la edad o el lugar donde se aprenda (Modificado de Andere, 2013 y http://www.dgespe.sep.gob.mx/reformacurricular/planes/lepri/plan_de_estudios_septiembre_de_2016). De hecho, cuando más se aprende y crece el cerebro, es de 1 a 3 años.

El campo mexicano presenta indicadores bajos de educación formal. Solo el 3 % tiene estudios a nivel bachillerato. Los países de la OCDE (Organización para el Comercio y Desarrollo Mundial), a la cual México pertenece, tienen en promedio 60 % de sus habitantes en ese nivel. Ya ni tocar el tema de la educación de adultos.

La deficiente educación en el campo, y en general, las políticas gubernamentales inadecuadas, basadas principalmente en programas de otorgamiento de bienes privados (apoyos individuales como fertilizantes, aspersoras, equipos de riego, etc.), entre otras cosas, han traído como consecuencia que en el agro mexicano haya pobreza, bajos niveles de productividad, gran emigración y reducida competitividad, de tal manera que la agricultura no produce actualmente todos los alimentos requeridos por la Sociedad Mexicana, a pesar de tener las condiciones de suelo y clima apropiados para hacerlo. Actualmente dependemos del exterior para completar nuestra comida. Tenemos que comprar a otros países (en dólares) sobre todo granos básicos (maíz, arroz, trigo, etc.) (Cuadro 1).

El campo mexicano solamente producía en 2015, en promedio, poco más del 60 % de las necesidades alimenticias de los principales granos básicos y oleaginosas que requería la población mexicana. En 2016, dicha demanda se incrementó.

Cuadro 1. Porcentaje de importaciones de productos agropecuarios que realizó México en relación al consumo aparente nacional en 2015 (Peña, 2016).

Producto	Porcentaje de importación (%)	Tendencia de importación
Arroz paley	78.9	Mantenerse
Frijol	8.66	Reducirse
Maíz	33.85	Aumentar
Trigo	59.88	Aumentar
Soya	91.94	Aumentar
Sorgo	4.34	Reducirse
Carne de bobino	10.28	Reducirse
Carne de cerdo	42.89	Aumenta
Carne de ave	17.46	Ligero aumento

Si graficamos la tendencia de las importaciones de maíz con base en los datos de años anteriores, podemos observar que la importación en los próximos tres años puede llegar a la mitad del maíz que consumimos actualmente (Figura 1).

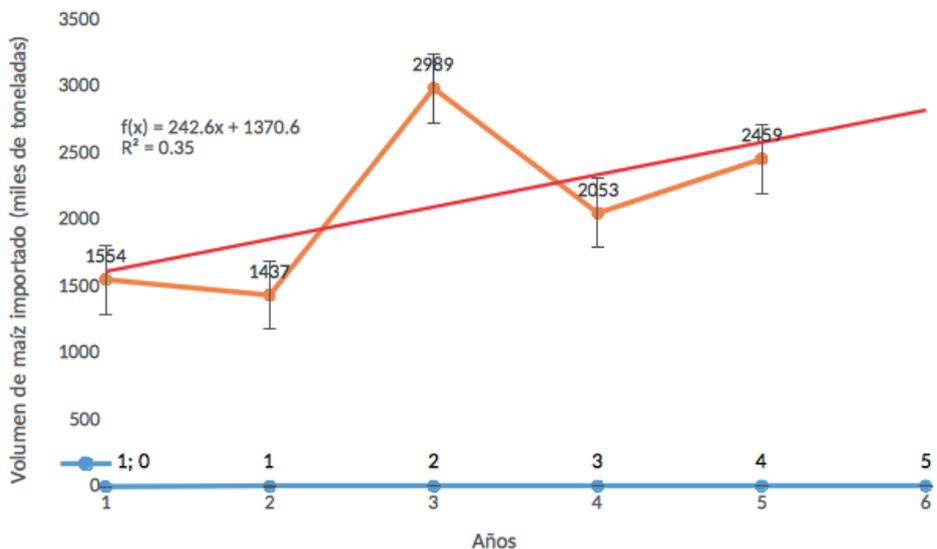


Figura 1. Tendencia de las importaciones de maíz en México (Línea roja).

Con la finalidad de mejorar la competitividad del campo mexicano, reducir la pobreza, disminuir la emigración y que se produzcan alimentos que los mexicanos requieren, este libro propone una metodología educativa, como la mejor alternativa para que el agricultor sea autogestivo, organizado, empoderado, innovador y emprendedor que genere agroempresas y tenga los elementos para sacar adelante al sector marginado del campo, y por esa razón primero se discutirá la importancia de la educación y lo que puede lograr un pueblo educado.

Al oír la palabra educación, lo primero que se nos viene a la cabeza son los infantes latosos en el aula, algunos estudiando, otros lanzando bolitas de papel y uno que otro bulleando, con un profesor gritando su clase. Sin embargo, en este libro retomaremos un concepto más amplio de educación, sobre todo porque va enfocado a adultos, (que todo lo relacionan con sus vivencias diarias. La educación de adultos se le llama andragogía).



Fuente: Modificado de [http://www.dgespe.sep.gob.mx/reformacurricular/planes/lepri/ plan_de_estudios](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reformacurricular/planes/lepri/plan_de_estudios).

La educación pertinente de un pueblo es lo que lo puede llevar a un desarrollo exitoso, sobre todo por la generación, difusión y aplicación de conocimientos. La educación no solamente va a darnos individuos mejor preparados, sino también, puede brindar individuos emprendedores, que se preocupen por formar empresas, generar innovaciones y el conjunto de beneficios repercutirá en una mejor sociedad.

De la Fuente (2003) y Krueger y Lindhal (2001) demostraron que la contribución de la inversión educativa al crecimiento de la productividad es muy importante cuantitativamente. De hecho, el primer autor encontró que la rentabilidad social de la inversión educativa es significativamente

superior, a la de la inversión en activos tangibles. Esto sugiere que la inversión en capital humano debería ser un elemento prioritario de cualquier política destinada a estimular el crecimiento. Muchas veces los políticos o gente que no cree en la educación, han pensado que un país que tiene recursos naturales y los explota adecuadamente, tiene lo suficiente para ser rico. Para ellos, la educación del pueblo no importa. México ha tenido mucho petróleo y plata. Su extracción y venta no han sido determinantes para el desarrollo nacional; Venezuela ha basado toda su economía en el petróleo y políticas inadecuadas como este producto ha bajado su precio, actualmente tiene diversos problemas que si no se saben manejar, pueden ocasionarle una grave crisis.

La hoy extinta Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) tenía inimaginables recursos naturales: petróleo, oro, uranio y grandes extensiones de bosques, sin embargo, fracasó. Basó su economía en la exportación de dichos recursos y cada vez fue más pobre, hasta que se dividió, porque no educó a su pueblo para que generaran innovaciones (Enríquez, 2004).

Los recursos naturales son importantes, pero para lograr el desarrollo es indispensable la mejora en la educación, que repercute en una formación integral para tener individuos plenos e innovadores. Hay naciones que no han contado de manera suficiente con riquezas naturales y sin embargo, han alcanzado un gran desarrollo, gracias en gran medida a que se han preocupado por educar a su pueblo. De hecho, México podría ser un gran exportador de flores, ya que tiene lugares con excelente clima, recursos como agua y buen suelo, entre otros, pero no logra exportar ni el 4 % de la demanda de Estados Unidos, a pesar de su cercanía. Hay otro país que tiene mal clima y pésimos suelos, pero es el principal comercializador de flores a nivel mundial, gracias a su infraestructura, educación, investigaciones e inversiones en logística. Es Holanda.

Taiwán, una isla con muy pocos recursos naturales, recibió a los derrotados de la guerra civil china, en 1949. Iniciaron con un gobierno sumamente corrupto, plagado de narcos e impunidad (Enríquez, 2004). Actualmente produce aproximadamente cinco veces más riqueza per cápita que México.

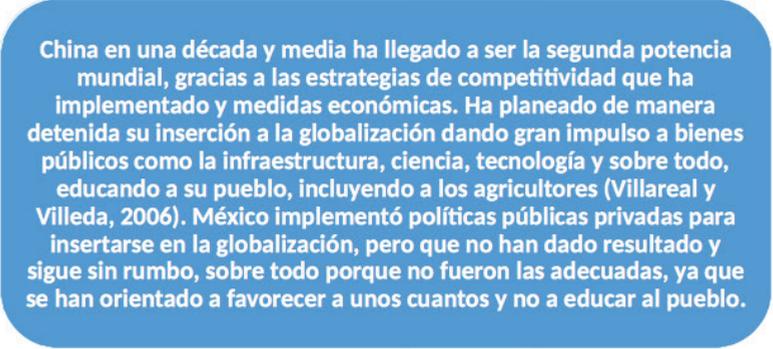
Las pequeñas y medianas empresas (Pymes), representan casi el 98 % del total, y desempeñan un papel fundamental en la economía de Taiwán. Su eficiencia se debe a que, desde inicios de la década de los años 70, el gobierno aumentó el presupuesto de las instituciones de educación, ciencia y tecnología. En 1973, se creó el Instituto de Investigación de Tecnología Industria, que incorporó a otros institutos (https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Taiwan. Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016). Con estas estrategias, las Pymes taiwanesas pudieron mejorar su capacidad de innovación, y la utilización, de sus activos así como mejorar su competitividad mundial.

Enríquez (2004) menciona que le ayudó mucho a Taiwán, la imposición de exámenes brutalmente difíciles de admisión a su sistema universitario, y a que enfatizaron la cultura científica y se orientaron a mejorar su competitividad para insertarse de manera planificada a la globalización.

Otro buen ejemplo es Singapur. Para poder hacerle frente al grave desempleo y a la crisis inmobiliaria a partir de su independencia en 1965, inició un programa de modernización que se centró en la creación de manufacturas y altas inversiones en educación pública, es decir, se orientó a educar a su pueblo, ya que también carecía de recursos naturales. A partir de la década de los años 90's se ha convertido en una de las naciones más prósperas del mundo, con una gran exportación y uno de los Productos Internos Brutos (PIB's) más elevados de Asia. (https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Singapur). Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016.

Por su parte, China sufrió entre 1958 y 1961 una gran hambruna, que recibió el nombre oficial de “Tres años de desastres naturales”. El gobierno estimó la cantidad de muertos en 15 millones, pero fuentes extraoficiales triplican ese número. Se debió en parte a desastres naturales, pero influyó sobre manera la mala planeación del gobierno; que quiso transformar a los agricultores en siderúrgicos, sin ninguna educación previa, lo que ocasionó la pérdida de un gran número de cosechas (https://es.wikipedia.org/wiki/Gran_Hambruna_China). Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016.

A partir de 1982, China inició la implementación de planes eficientes como el Estatal de Asalto a Fortalezas Científicas y Tecnológicas, que fue el de mayor inversión en ese país y que buscaba solucionar problemas clave de agricultura, electrónica, información, etc. Otros planes como el Chispa y el 973 acompañaron al anterior. Su objetivo fue vigorizar la economía rural principalmente con la formación de agroempresas y generación de innovaciones, apoyándose en la ciencia y la tecnología y mano de obra barata, para el mejoramiento del ingreso de los campesinos. Estas medidas fueron acompañadas con cambios en los tipos de tasa de su moneda.



China en una década y media ha llegado a ser la segunda potencia mundial, gracias a las estrategias de competitividad que ha implementado y medidas económicas. Ha planeado de manera detenida su inserción a la globalización dando gran impulso a bienes públicos como la infraestructura, ciencia, tecnología y sobre todo, educando a su pueblo, incluyendo a los agricultores (Villareal y Villeda, 2006). México implementó políticas públicas privadas para insertarse en la globalización, pero que no han dado resultado y sigue sin rumbo, sobre todo porque no fueron las adecuadas, ya que se han orientado a favorecer a unos cuantos y no a educar al pueblo.

Los resultados saltan a la vista; de ser una sociedad rural feudal, minifundista, de autoconsumo, los campesinos están mejorando día a día. De tener un ingreso por familia en 1978 de 133.9 yuanes, en 2003, subió hasta los 2 622.2 (Enríquez, 2004); actualmente superan los 3 500. Han planeado tener un ingreso de alumnos a nivel universitario de aproximadamente 300 millones de personas, los cuales deben dominar tres idiomas, de preferencia de las principales economías mundiales (KNTAÑ, 2003; Villareal y Villeda, 2006; [https://es.wikipedia.org/wiki/historia de china](https://es.wikipedia.org/wiki/historia_de_china)); Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016.

La educación, la ciencia y tecnología le han permitido a China grandes logros. Fomentar estos bienes públicos ha permitido a sus empresas incursionar con ventajas en todo el mundo, ya que sus productos son baratos y cada vez tienen más calidad. Por ejemplo, en 2016 los calcetines chinos costaban en el centro de la Ciudad de México (CDMX), \$ 15.00 cada par. Los nacionales se cotizaban en \$ 60.00. ¿Cuáles prefería comprar la gente?

¿Por qué la mayoría de los productos chinos son más baratos, siendo que el traslado de los productos es de una distancia considerable, y en muchos casos tienen que pagar aranceles, etc.?

Debido a diferentes razones: el tipo de cambio de su moneda, la mano de obra barata, la buena organización existente, las facilidades gubernamentales para la creación y operación de agroempresas exitosas, pero sobre todo por la innovación.

Para fabricar sus productos, China ha utilizado materiales y procesos más eficientes y baratos, y ha obtenido ventajas competitivas en relación a otros países. Eso se llama innovación, que no es lo mismo que conocimiento, pero son complementarios; de hecho, es un círculo virtuoso. La investigación genera conocimientos que hay que transformar a innovaciones. Innovación es la aplicación de conocimientos para generar riqueza. En China se obligó a las instituciones de investigación con el Plan de Asalto a Fortalezas Científicas y Tecnológicas a ser más pertinentes y resolver, a través de la generación del conocimiento y su transformación a innovaciones, problemas de la agricultura, y otras áreas, lo que ayudó a ese país a ser más competitivo.

Finlandia es un país que sencillamente decidió a partir de los años 70's mejorar su nivel económico, para lo cual inició transformaciones radicales en su sistema educativo. Exigió altos niveles académicos para sus profesores, los cuales deben tener como mínimo la maestría y ser de los mejores profesionistas de su país, por lo que son muy valorados; construyó un vínculo de colaboración entre las familias y las escuelas, donde está muy claro que ambas son responsables de la educación, de tal manera que el 80 % de las familias asisten a la biblioteca los fines de semana; tienen solamente 20 horas de clase a la semana y prácticamente no hay tareas obligatorias, sobre todo para que los niños vivan su infancia con sus familias; confían en que todos hacen bien su trabajo, por lo que no hay evaluaciones; tienen pocos alumnos por grupo, no más de 20; lo más importante es que permiten al estudiante ser lo que quiere ser, promueven la educación

integral, el emprendimiento y la innovación y al final logran personas con vida plena, satisfactoria y productiva.

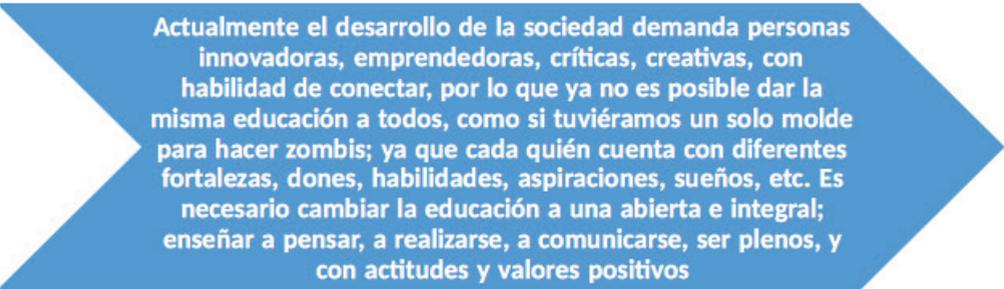
Los resultados destacan a nivel mundial, ya que Finlandia es de los países menos corruptos; las Naciones Unidas los ubican como número uno en logros tecnológicos y muy alto índice de desarrollo humano; tienen el segundo lugar en índice de conocimientos; los primeros lugares en la prueba PISA (México tiene de los últimos); y la Revista Newsweek los colocó en primer lugar en ciudadanía, educación y calidad social.

Es importante mencionar que México tiene su educación descompuesta, con un rezago de casi 40 años en relación a otros países, y si queremos transitar rápidamente de la edad feudal en el sector rural mexicano marginado, a la global, es muy importante asegurar que todos los actores tengamos como objetivo lograr los conocimientos, las habilidades y actitudes necesarias (calidad educativa medida por el desempeño) para competir en mercados globales y con productos competitivos y tomar decisiones orientadas a una mejor vida para todos (Andere, 2013). Capacitarse por capacitarse ya no es suficiente.

De hecho, cuando se realizó una encuesta de línea base en Veracruz, se encontró que la escolaridad de los citricultores de la región Huasteca es baja, ya que el 24.2 % no sabe leer ni escribir; el 55.5 % de productores tiene primaria completa o incompleta; el 16 % representa a los productores con secundaria completa o incompleta y el 3 % es de productores con preparatoria. El promedio de los habitantes de los países de la OCDE con preparatoria, es de 62 % (OCDE, 2012), lo que implica una brecha excesivamente amplia con los citricultores mexicanos, que solamente es el 3 %. Es una necesidad insoslayable mejorar la educación en México, tanto la formal, que es la que se imparte en las aulas, como la informal, que sería la educación continua y diversificada para aprovechar las aptitudes de las personas, que no siempre son iguales.

Si México quiere mejorar su competitividad, producir sus propios alimentos, reducir su pobreza y migración, debe exigir a sus gobernantes, que sus escuelas y universidades sean pertinentes; enfocándose a trabajar soluciones a la problemática nacional, vincularse con el sector productivo de manera efectiva y contribuir a mejorar la educación, ya no solo la de infantes (pedagogía), sino la de los adultos, con el principal objetivo de que los agricultores produzcan rentable y sustentablemente, lo que requiere desarrollar el capital social, humano, el tecnológico, junto con la innovación y emprendimiento, para el desarrollo de nuevas empresas.

En el caso de las universidades, exigirles se enfoquen a resolver problemas que tiene el sector productivo nacional, tanto con investigación teórica como aplicada, pero que no solamente se queden en ese nivel, sino que la transformen en innovaciones y vincularse de manera efectiva con el sector productivo. De hecho, su evaluación (y financiamiento) se debería basar en el número de innovaciones aplicadas por empresas, además de alumnos graduados.



Actualmente el desarrollo de la sociedad demanda personas innovadoras, emprendedoras, críticas, creativas, con habilidad de conectar, por lo que ya no es posible dar la misma educación a todos, como si tuviéramos un solo molde para hacer zombies; ya que cada quién cuenta con diferentes fortalezas, dones, habilidades, aspiraciones, sueños, etc. Es necesario cambiar la educación a una abierta e integral; enseñar a pensar, a realizarse, a comunicarse, ser plenos, y con actitudes y valores positivos

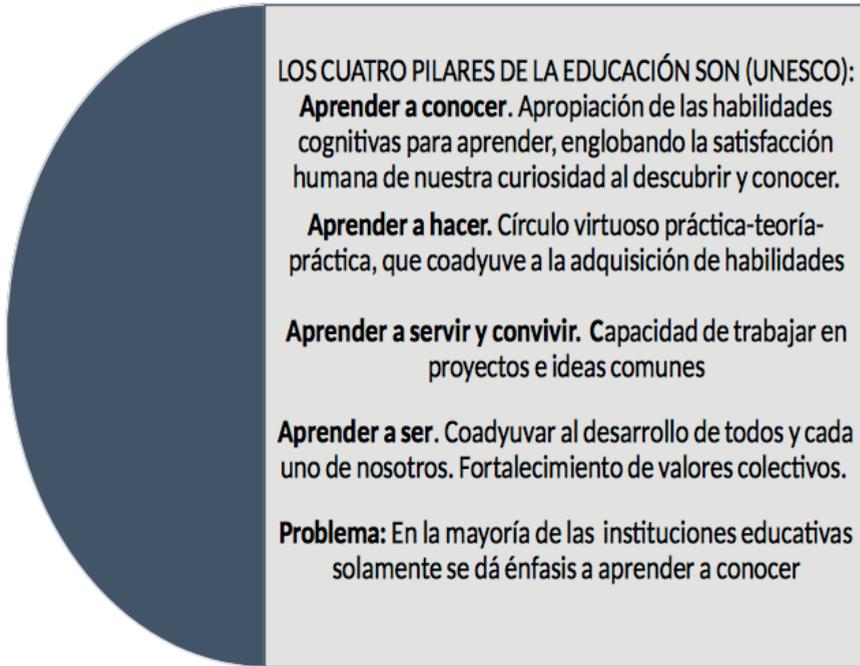
1.1. PROCESO DE APRENDIZAJE (EDUCACIÓN).

La educación implica, sobre todo, el aprendizaje de conocimientos, habilidades, destrezas, fortalecimiento de valores y actitudes, en cualquier tiempo y espacio para alcanzar la plenitud personal y social. Por esta razón no debe ser difícil imaginar la educación en el campo, teniendo gente adulta, mayor de 50 años, sin aulas y sin profesores. La educación es un proceso que se puede dar en cualquier ambiente, donde el hombre necesita aprender lo que no le es innato, lo que no tiene por nacimiento y potenciar lo que se le ha dado por herencia genética. Por eso necesita de otros y de la cultura para garantizar su tránsito exitoso por el mundo (León, 2007). De hecho, cualquier experiencia que tenga un efecto formativo en la forma en que uno piensa, siente o actúa, puede considerarse parte del proceso de aprendizaje. (<https://es.wikipedia.org/wiki/Educación>); junio 2016.

México ocupó para el 2015 el segundo lugar a nivel mundial en número de emigrantes, con 12.3 millones (98%) (Current Population Survey (CPS), 2015). Las familias, principalmente las rurales, se desintegran porque no hay empleos y las personas tienen que emigrar al norte a trabajar casi de lo que sea, con la principal finalidad de mandar remesas (Qué en 2015 alcanzaron los 25 mil millones de dólares, es decir, casi 450 mil millones de pesos) a sus familias y tengan para su alimentación. Por eso los gringos insultan a México diciendo que Estados Unidos nos da para comer. Si EUA decide deportar a un millón de indocumentados en corto tiempo, México va a batallar más.

¡¡¡Ya basta!!! México debe generar sus propios empleos rurales y el mejor camino es la andragogía en el campo (educación de adultos); es muy importante desarrollar los aspectos cognoscitivos, destrezas, habilidades, consolidar valores y fomentar el capital social entre los productores, a través de la andragogía integral, pertinente, (y bienes públicos), para que logren ser innovadores, emprendedores, se empoderen y puedan crear sus propias empresas. Definitivamente no es un camino fácil, pero es el más adecuado y permanente. Otros países ya lo han hecho.

Ante las trumpadas (Tromp), la educación (El Financiero, 25 de noviembre de 2016, página 12).



LOS CUATRO PILARES DE LA EDUCACIÓN SON (UNESCO):

- Aprender a conocer.** Apropiación de las habilidades cognitivas para aprender, englobando la satisfacción humana de nuestra curiosidad al descubrir y conocer.
- Aprender a hacer.** Círculo virtuoso práctica-teoría-práctica, que coadyuve a la adquisición de habilidades
- Aprender a servir y convivir.** Capacidad de trabajar en proyectos e ideas comunes
- Aprender a ser.** Coadyuvar al desarrollo de todos y cada uno de nosotros. Fortalecimiento de valores colectivos.

Problema: En la mayoría de las instituciones educativas solamente se dá énfasis a aprender a conocer

Mata (2007) asume que el proceso de capacitación campesina es una forma educativa y que consiste en preparar a la población del medio rural para que adquiriera las capacidades, habilidades y destrezas que le permitan resolver la problemática que enfrenta cotidianamente en su proceso de producción agrícola, además de desarrollar un conjunto de nuevos conocimientos y aptitudes orientados a la transformación parcial de su realidad. La capacitación debe de ser realista, centrada en la gente, participativa, dialógica, flexible, específica, autodidacta, auto-gestiva, colectiva, funcional, práctica y que conduzca al grupo al empoderamiento.

De hecho, un grave error de la educación en general es considerar que a todas las personas hay que meterlas en un aula, enseñarles lo mismo, tener el mismo molde para todos, mantenerlos callados, sin moverse, encerrados muchas horas, dándoles los conocimientos ya digeridos (Anexo 1), y sin considerar que hay personas con dones y aptitudes para otro tipo de aprendizaje. *Es como pedirle a un pez que vuele (Sino se frustra, se suicida).*

En este libro se desarrolla una metodología educativa, que busca lograr aprendizajes altamente significativos por parte del agricultor, que impliquen cambios de actitudes, aptitudes y mejoramiento de habilidades y conocimientos y que aplique innovaciones, con la finalidad de que incrementen su ingreso, sustentabilidad, emprendimiento y competitividad y así pueda formar empresas.

Anderé (2010) menciona que uno de los principales problemas de la aplicación de la Reforma educativa en México fue que no hubo suficiente información ni adecuada preparación de los docentes; de ahí su rechazo. Una metodología educativa orientada al desarrollo rural implica una adecuada capacitación de las personas responsables de llevar a cabo dicha educación, que pueden ser llamados Prestadores de Servicios Profesionales, pero más correctamente, FACILITADORES.

Por ejemplo, si queremos que impartan un taller de acidificación de los agroquímicos que se van a aplicar al follaje de las plantas (el problema es la baja eficiencia de los insumos en agua con pH alto), podemos agrupar las necesidades de capacitación de los FACILITADORES en tres:

Necesidades para aprender a hacer, aprender a ser y aprender a conocer de facilitadores (capacitadores):

APRENDIZAJES COGNOCITIVOS	DESARROLLO DE DESTREZAS Y HABILIDADES	FORTALECIMIENTO DEL SER
<p>El FACILITADOR aprenda antes de enseñar a:</p> <p>Elaborar y aplicar de manera adecuada diferentes técnicas, recursos, estrategias pedagógicas o andragógicas, y una secuencia didáctica, con todos sus elementos.</p> <p>Que tenga los fundamentos para explicar de manera sumamente sencilla, los elementos teóricos de las prácticas de campo.</p> <p>Mostrar los cálculos de los beneficios económicos y ambientales.</p> <p>La evaluación del cumplimiento de la competencia sería la adopción de la innovación y que la apliquen los agricultores de manera cotidiana.</p>	<p>Que genere experiencias de aprendizaje para:</p> <p>Utilización adecuada de instrumentos como lupas, potenciómetros, mallas, máquinas, equipos, etc.</p> <p>Desarrollar habilidad procesional en la preparación de soluciones y todo tipo de mezclas, como la de fertilizantes.</p> <p>Fomentar el desarrollo de habilidades y destrezas diversas.</p>	<p>El FACILITADOR aprenda antes de enseñar a:</p> <p>Fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Promover el fortalecimiento de valores colectivos como la cooperación para promover la organización.</p> <p>Fortalecimiento de la autoestima y auto confianza de productores al demostrarles que ellos pueden mejorar su aprendizaje cognoscitivo y práctico como leer un potenciómetro y saber para que utilizar dicha información.</p> <p>Promoción del cambio de actitudes.</p>

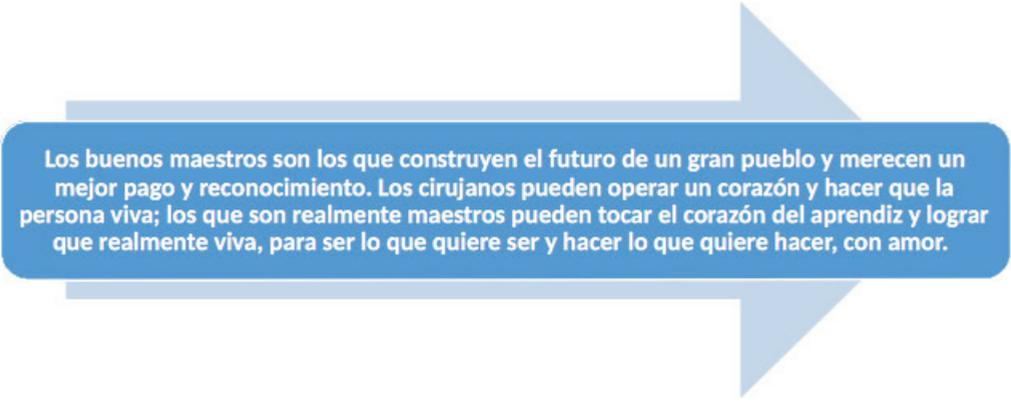
La organización es importante dentro del proceso de enseñanza, porque facilita la coordinación y cooperación para beneficio mutuo, así como el acceso a recursos actuales y potenciales disponibles e inherentes a través de las relaciones que un individuo establece con un grupo social que le confiere la obtención de beneficios que contribuyen a su desarrollo (Nahapiet y Ghoshal, 1998; Lin, 2001). En gran medida, lo que se requiere es el capital social para consolidar la organización y el capital social implica el fortalecimiento de las redes sociales.

Por su parte, el capital humano está muy involucrado con la educación formal; de hecho, algunos autores los refieren como sinónimos. Sin embargo, la OCDE (1999) lo considera un destacado factor de crecimiento, que contribuye al desarrollo cultural e institucional, aumenta la cohesión social, posibilita la reducción de la delincuencia, favorece el interés por el cuidado del medioambiente, permite mejorar las condiciones de salubridad y refuerza la participación en la vida política, entre otras importantes contribuciones.

Giménez (2005) lo clasifica en capital humano, innato y adquirido. El innato comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, los cuales pueden verse modificados debido a las condiciones del medio ambiente.

El capital humano adquirido involucra la educación de tipo formal, la educación informal y la experiencia. La formal comprende la instrucción académica en las aulas. La educación informal se refiere a la adquirida en el círculo familiar, lo que incluye los valores, a través del autoaprendizaje. Este último realizado con el uso de diferentes medios de transmisión de información, como los libros, los medios de comunicación o los ordenadores.

La experiencia está constituida por todas las vivencias acumuladas por un sujeto, que le permiten reaccionar ante las circunstancias, basando su respuesta en los conocimientos y habilidades adquiridas.



Los buenos maestros son los que construyen el futuro de un gran pueblo y merecen un mejor pago y reconocimiento. Los cirujanos pueden operar un corazón y hacer que la persona viva; los que son realmente maestros pueden tocar el corazón del aprendiz y lograr que realmente viva, para ser lo que quiere ser y hacer lo que quiere hacer, con amor.

II. ¿CUÁLES SON LOS PROBLEMAS DE LA AGRICULTURA QUE TIENEN QUE RESOLVERSE CON LA EDUCACIÓN? TODOS

"Es necesario navegar, dejando atrás las tierras y los puertos de nuestros padres y abuelos; nuestros barcos tienen que buscar la tierra de nuestros hijos y nietos, aún no vista, desconocida"-Nietzsche

2.1. PROBLEMÁTICA DE LA AGRICULTURA MEXICANA

Cuando una agricultura tiene poca aplicación de tecnología, su desarrollo se puede basar principalmente en el incremento de la superficie, lo que significa que es una agricultura sin innovaciones, caduca, que difícilmente puede ser globalmente competitiva. Sin embargo, cuando queramos una agricultura competitiva, que pueda tener alta rentabilidad, lo ideal es que tenga una amplia inclusión de innovaciones. Cuando la agricultura de un país es extensiva, es urgente educar a los agricultores para que apliquen innovaciones tecnológicas que les permitan obtener productos más rentables (Zarazúa *et al.* 2009).

Para determinar si el crecimiento de la agricultura en México se ha basado en la aplicación de innovaciones, o se ha dado por el incremento en superficie, lo que significaría obsolescencia tecnológica, se utilizó la fórmula de Venezian y Gamble (1969), modificada por Contreras (2000) y se tomaron los datos de SIACON-SAGARPA (2015):

$$P_t = Y_0(A_t - A_0) + A_0(Y_t - Y_0) + (A_t - A_0)(Y_t - Y_0);$$

Dónde:

P_t = Incremento total de la producción para el periodo de análisis.

$Y_0(A_t - A_0)$ = Cuantifica la contribución de la superficie.

$A_0(Y_t - Y_0)$ = Cuantifica la contribución del rendimiento.

$(A_t - A_0)(Y_t - Y_0)$ = Cuantifica el efecto combinado de superficie y rendimiento.

A_0 = Superficie promedio cosechada inicial (Promedio de 5 años: 1980 a 1984=18'216,644 ha);

A_t = Superficie promedio cosechada final (Promedio de 5 años: 2010 a 2014= 20'129,020 ha);

Y_0 = Rendimiento promedio nacional inicial (Promedio de 5 años: 1980 a 1984= 12.90 t·ha⁻¹);

Y_t = Rendimiento promedio final (Promedio de 5 años: 2010 a 2014= 13.93 t·ha⁻¹).

Se determinó la proporción que corresponde a cada factor, considerando que el incremento total de la producción para el periodo 1980-1984 a 2010-2014 es igual a 100%, con lo que se pudo determinar si el crecimiento de la producción de los cultivos plantados en México ha sido con aplicación de innovaciones tecnológicas (Intensivo) o basado en el incremento de superficie (Extensivo).

Los resultados indican que el crecimiento de la producción de los cultivos a nivel nacional, es determinado en un 54.33 % por el efecto del incremento de la superficie. (Cuadro 2), es decir, este crecimiento se ha dado en buena parte porque se ha incrementado el área cosechada, lo que implica que México tiene más del 50 % de obsolescencia tecnológica, y por lo tanto, la utilización de innovaciones tecnológicas no ha sido la adecuada (Zarazúa et al. 2009).

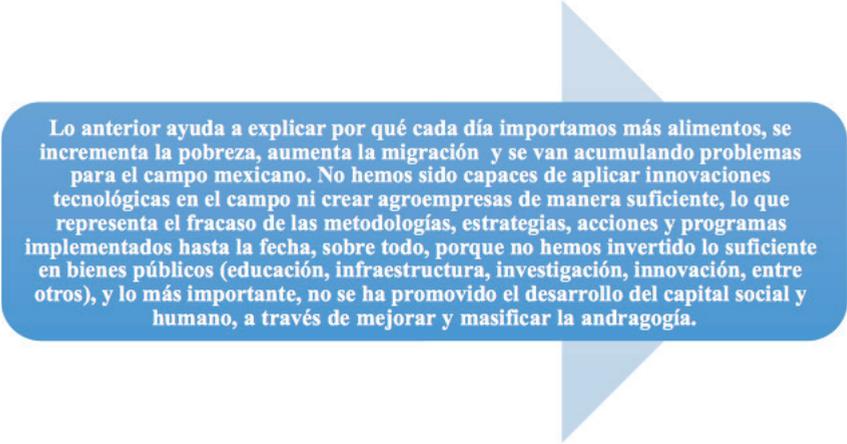
Cuadro 2. Participación de factores en el incremento de la producción de cultivos en México.

	Efecto superficie	Efecto rendimiento	Interacción superficie-rendimiento	Total
Valor obtenido	24669650.4	18763143.32	1969747.25	45402540.6
Porcentaje	54.33%	41.32%	4.33 %	100 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIACON, 2015.

Por otro lado, el incremento del rendimiento por hectárea entre 1980-1984 y de 2010-2014, fue de 41.32 %, lo que pudiera parecer significativo, pero el hecho de que solamente se haya incrementado el rendimiento un poco más de una tonelada por hectárea, (1.03) en casi 35 años, deja mucho que desear.

Uno de los factores más importantes para incrementar la adopción de innovaciones, es la participación del facilitador (extensionista) bien capacitado en metodologías que permitan crear experiencias altamente significativas de aprendizaje y el productor adopte la innovación. Desafortunadamente, INEGI (2009), señaló que menos del 3 % de las unidades productivas tienen servicios de asistencia técnica y la metodología utilizada para brindar extensionismo es la lineal en su mayoría, que consiste en que el extensionista visita al productor, le da recetas y se va. No confirma si hubo adopción de innovaciones ni mejora en el ingreso.



Lo anterior ayuda a explicar por qué cada día importamos más alimentos, se incrementa la pobreza, aumenta la migración y se van acumulando problemas para el campo mexicano. No hemos sido capaces de aplicar innovaciones tecnológicas en el campo ni crear agroempresas de manera suficiente, lo que representa el fracaso de las metodologías, estrategias, acciones y programas implementados hasta la fecha, sobre todo, porque no hemos invertido lo suficiente en bienes públicos (educación, infraestructura, investigación, innovación, entre otros), y lo más importante, no se ha promovido el desarrollo del capital social y humano, a través de mejorar y masificar la andragogía.

Gómez-Oliver (2013) menciona que la concentración de los recursos de apoyo federales en bienes privados, **(en este tipo de bienes no se considera a la educación, ni a la ciencia, sino se refiere a otorgar insumos, equipos o materiales para la producción; es dar pescados a la gente y no enseñarles a pescar)** y la utilización de subsidios agropecuarios para combatir la pobreza, provocan que el medio rural se mantenga estancado, a pesar de la canalización de recursos públicos crecientes, ya que los resultados se traducen en apoyos a los agricultores más solventes y que dichos apoyos solo están sirviendo para mantener los niveles de ganancia (y de ingreso); pero no para aumentar la inversión. **Compensan la baja rentabilidad de su actividad; pero no solucionan los problemas que impiden mayor rentabilidad.** Son apoyos para continuar las mismas actividades, no para impulsar innovaciones tecnológicas y sociales y mucho menos, para mejorar la competitividad mexicana rural, reducción de la pobreza, y migración y así poder producir nuestros propios alimentos.

Por otra parte, México tiene limitantes estructurales que reducen su desarrollo rural. La extensión de la superficie agrícola de las unidades de producción del país es de 8.0 hectáreas, en promedio. Sin embargo, el 57.9 % de las unidades de producción agrícola tienen una superficie de 3 hectáreas o menos, es decir, prevalece el minifundio (INEGI, 2009), lo que implica una débil inclusión a las cadenas productivas y serias limitaciones de inversión, gestión y acceso a los mercados, según SAGARPA, 2013 y SAGARPA y FAO, 2014, lo que inhibe el crecimiento y desarrollo de los pequeños productores e incrementa la pobreza y atraso en el medio rural (CEPAL, FAO e IICA, 2010; De la Madrid, 2009; Amezaña et al., 2013).

Al analizar la estructura agraria mexicana, se observó que de las 5.5 millones de unidades de producción que existían en México, sólo 3.7 millones han tenido actividad agrícola y 76 % fueron de autoconsumo y subsistencia con bajo nivel tecnológico. El 10.8 % dispone de sistemas de riego, 83.0 % es de temporal y 6.2 % combina áreas de riego y de temporal, causando dificultades para la siembra y la cosecha en el 78 % de las unidades de producción. El 57.9 % tiene una superficie

de tres hectáreas o menos, por lo que se podría concluir que predomina el minifundio (INEGI, 2009). El 96 % de las unidades productivas carecen de crédito o seguro, 33 % resalta altos costos de insumos, problemas en la comercialización y escasa capacitación (INEGI, 2009). Todo lo anterior, se ve reflejado en problemas de competitividad.

De hecho, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) indicó en el Programa Sectorial de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2013-2018, que el campo mexicano es minifundista, y presenta signos de estancamiento de la productividad, competitividad y rentabilidad, además que no es incluyente y carece de un manejo sustentable de los recursos naturales, sumado a que el medio rural está caracterizado por tener bajos niveles de desarrollo humano, una limitada aplicación de innovaciones y conocimientos por parte de la mayoría de los productores y una pobre renovación generacional debido a que los ingresos percibidos por actividades agropecuarias no han sido lo suficientemente atractivos para retener a la población juvenil, lo que reduce la capacidad productiva de la fuerza de trabajo (CEPAL, FAO e IICA. 2010).

Existen otros factores que ayudan a explicar la pobreza, baja competitividad y productividad. El 78 % de las unidades de producción presenta problemas para producir por cuestiones climáticas y 33% enfrenta problemas por altos costos de insumos, pérdida de fertilidad, difícil comercialización (INEGI 2009) y escasa educación. Sin embargo, otros países con condiciones similares han desarrollado su sector rural, como los europeos.

Las políticas públicas emprendidas a partir de la década de los años 80 y que de acuerdo a Gómez, (2008), se reducen a simples programas de gasto fiscal, han estado desligadas de las características de la estructura agraria mexicana, del marco legal nacional y regidas por las tendencias del mercado mundial y no han podido impulsar la competitividad agrícola, la soberanía alimentaria de manera sostenible, ni reducir la pobreza y la migración, México ha tenido que recurrir a las importaciones de los alimentos que le hacen falta.

El campo mexicano, sobre todo el marginado, también enfrenta otros problemas, como la pobreza prevaleciente. A nivel nacional, el número de pobres aumentó de 53.3 millones que había en el 2012, a 55.3 millones en el 2014, según fuentes del CONEVAL (2015), pero el mayor porcentaje de pobres se encuentra en el medio rural; con el 61.1 %; el resto está en las ciudades. El salario rural representó casi la mitad en relación al urbano, de acuerdo al mismo CONEVAL.

Es importante mencionar que el campo mexicano ha tenido un gran suministro de recursos para su desarrollo. El presupuesto de SAGARPA en 2000 fue de 24, 713.7 millones de pesos; en 2015 tuvo \$ 83, 637.6 MDP, que representa un incremento de más de 300 %. El PIB agropecuario ha subido de 2003 a 2015, 18.76 % (Peña, 2016).

Lo anterior indica que el gasto para el campo ha crecido significativamente, pero lejos de reducirse las importaciones de granos básicos, la migración y la pobreza, han aumentado. Se puede concluir

que el gasto social por sí solo no puede contrarrestar el incremento de la pobreza y la importación de alimentos, generado por políticas públicas inadecuadas (Rello y Méndez, 1999).

Datos del último censo nacional agropecuario demuestran que el campo mexicano adolece del uso adecuado de innovaciones tecnológicas. El empleo de semilla mejorada no llegaba ni al 14 % en las unidades productivas, la aplicación de insecticidas apenas sobrepasaba el 12 % y las unidades que utilizan fertilizante eran un poco más del 25 % (Cuadro 3), pero con la gran desventaja de que casi el 80 % del fertilizante se importa y a veces desde Rusia, lo que en gran medida, incrementa su costo (Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática; INEGI, 2009).

Los programas de asesoría técnica tienen muchos problemas para ejercerse y al final, no dan resultados adecuados, solo simulan (Cuevas *et al.*, 2011).

El agua también es un problema en el campo mexicano debido a su inadecuado manejo para garantizar que en el futuro exista este recurso indispensable para la producción agrícola. Actualmente el 60 % de la producción se obtiene de zonas que cuentan con riego; éstas representan el 17 % de la superficie total y presentan el gran problema de deterioro de la infraestructura, no han existido innovaciones tecnológicas en los últimos 40 años, lo que genera desperdicio de mucha agua.

Cuadro 3. Porcentaje de unidades productivas a nivel nacional que utilizan prácticas culturales o insumos

Práctica cultural:	Uso de fertilizante	Uso semilla mejorada	Aplicación de abono	Uso herbicidas	Insecticidas	Riego
2007	26.45	13.92	4.46	18.55	12.45	18.41
2014	65.5	29.2	27.5	62.7	48.2	20.28

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2009 y Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014.

Nota: Algunos datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014, en relación a INEGI (2009), tienen gran variación, ya que en 7 años muestran un incremento de hasta 3 veces en relación al censo anterior, lo cual es poco probable, dada la baja eficiencia de los métodos de extensionismo actuales, la crisis económica, la cultura del productor, etc.

Es importante mencionar que el 0.2 % de las unidades productivas a nivel nacional utilizan semilla transgénica y el 82.2 % semilla criolla (Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014).

La pregunta que sale a relucir es ¿Por qué si México ha tenido recursos incrementales de apoyo al campo, normalmente hay buen clima y suelo, y en el campo vive el 25 % de la población nacional, no hemos sido capaces de producir nuestros alimentos en adecuada calidad y cantidad,

hay aumento en la pobreza, exclusión, emigración, pocos servicios, bajo desarrollo, y reducida rentabilidad y competitividad?

Gómez-Oliver (2013) menciona que el problema de fondo que tiene el campo mexicano es que las acciones, metodologías, estrategias, programas y otras actividades que se están utilizando para lograr la autosuficiencia alimentaria, reducir la pobreza y migración, aumentar la rentabilidad, sustentabilidad y competitividad y en general, lograr su desarrollo, **no están orientadas a incrementar las capacidades de los habitantes del medio rural para generar ingresos de manera autónoma, ni mejorar su empleo que les permita ingresos crecientes por actividades asalariadas. No se promueve la generación de empleos ni creación de empresas a través de una adecuada educación, orientada a formar individuos pertinentes, emprendedores, innovadores y empoderados.**

“La verdadera locura radica en hacer siempre lo mismo y esperar un resultado distinto”. – Albert Einstein



Círculo vicioso en el campo mexicano.

Los programas gubernamentales a través de bienes privados (dar cosas a los productores como dinero, fertilizantes, implementos de tractores, gorras, etc.), se convierten, al igual que la mayoría de los apoyos de beneficio social, en meros paliativos temporales, generadores de dependencia y susceptibles al clientelismo partidario, sin capacidad para garantizar el progreso económico sostenido de la población rural (es como el Mejoral®, quita el dolor de cabeza, pero no resuelve el problema de fondo).

Dichos programas no solucionan los problemas que impiden la mejora del campo ni promueven mayor rentabilidad. Son apoyos para que las cosas continúen como están, no para impulsar innovaciones tecnológicas y sociales, que mejoren el capital social, humano y la organización.

Es decir, dan pescados para que la gente pueda comer algunos días, pero no se les enseña a pescar; no se les da una adecuada educación para lograr el cambio de actitudes.

Si queremos que los productores del campo marginado mejoren, es necesario un cambio en las estrategias de intervención y políticas de apoyo al campo, que favorezca a la educación, y fomentar la infraestructura (electricidad, caminos, comunicaciones, transporte, etc.) y servicios (sanidad, financiamiento, comercialización, investigación, capacitación, innovación tecnológica y social, etc.), (Gómez-Oliver, 2013).

Mata (2007) indica que la pobreza y la falta de alimentos no pueden seguir resolviéndose solamente con políticas económicas erradas. Los programas gubernamentales deben de acompañarse con proyectos de educación y capacitación participativos y así definir un nuevo rumbo al desarrollo rural con sustentabilidad ambiental y equidad social.

Los autores de este libro planteamos que los programas de apoyo al campo deben de incluir nuevas metodologías de trabajo para el desarrollo sustentable del agro, deben considerar una solución integral y participativa, a través de metodologías andragógicas para desarrollar en los actores del campo capacidades tecnológicas, organizativas, administrativas, sustentables, emprendimiento y empoderamiento, pero sobre todo, el cambio de actitudes en los productores rurales, que les permita adoptar innovaciones y crear empresas para competir en mercados globales con productos competitivos y tomar decisiones orientadas a una mejor vida para ellos y los demás (Modificado de Andere, 2013).

¿CÓMO PUEDO CONTRIBUIR A MEJORAR EL CAMPO MEXICANO? Con nuevos programas que brinden educación andragógica a productores con redes; no es conveniente solamente dar recetas, ya que hay pocas posibilidades de que adopten las innovaciones; sin embargo, si llego con un buen planteamiento didáctico, donde les aclaro las competencias a adquirir, la evaluación, las experiencias de aprendizaje, les explico detenidamente, pero con un lenguaje muy sencillo, cómo afecta el pH la absorción de los nutrimentos y por lo tanto su bolsillo, les doy elementos teóricos de las deficiencias nutrimentales que ellos ven en sus plantas y toda la implicación que tiene para el rendimiento de la fruta y además les dejo de tarea que hagan por equipos un experimento sencillo de aplicación de diferentes tipos de fertilizantes, comparados con el testigo, y que cooperen entre ellos para conseguir los materiales, hay más posibilidades que adopten la innovación, pero además habrán mejorado sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores colectivos.

No hay duda, el camino de la mejora de la educación en el campo, es el que nos va a hacer producir en calidad y cantidad los alimentos que demanda nuestra sociedad y permitirá la reducción de pobreza, migración y mejorar la sustentabilidad, y nos puede dar libertad de acción, en un mundo donde el clima político se está enrareciendo y hay serias amenazas de que las trompadas del norte, nos afecten.

En conclusión, es fundamental implementar metodologías de trabajo que permitan que los integrantes del campo mexicano, sobre todo los minifundistas, tengan la capacidad de producir, distribuir, procesar y empaquetar los alimentos que el pueblo mexicano necesita, reducir su pobreza, mejorar su rentabilidad y competitividad, entre otras cosas, pero que también ellos mejoren, en un esquema de ganar-ganar, a través de una educación orientada a desarrollar el cambio de actitudes. Las estrategias y programas de desarrollo no solamente deben considerar políticas de fomento a la agricultura, sino acciones de capacitación y extensionismo orientados a la mejora de la educación de los actores del campo, dando énfasis al cambio de actitudes de los actores del campo, para lo cual es necesario mayor integralidad para que se desarrollen otras capacidades en las personas del sector rural, como el capital social, humano, mejorar la conciencia sustentable, y en general, dar una educación orientada para que sean emprendedores y logren su empoderamiento y generen empresas. Ya no es posible pensar que la adopción de innovaciones tecnológicas son las únicas que nos van a hacer que el campo mexicano progrese.

En diversos trabajos desarrollados en zonas citrícolas y expuestos en el presente libro, se ha observado que los aspectos tecnológicos son los primeros que se deben trabajar con la gente del

campo, más que nada para generar confianza y acepten posteriormente la intervención para el fortalecimiento del capital social y humano, pero de manera paralela es importante introducir aspectos administrativos para que se empiece a llevar control de costos, ingresos y la gente conozca su rentabilidad. Al final, se busca una educación pertinente hacia la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes orientadas a poder generar agroempresas que puedan participar en mercados globales y con productos altamente competitivos.

Por lo tanto, es necesario que el sector agrícola en México cuente con mayores apoyos a la investigación, innovación, infraestructura y transferencia de tecnología y fortalecimiento del capital social y humano, ya que el objetivo fundamental de la política agropecuaria debe ser incrementar la competitividad del agro mexicano. Sólo así será posible impulsar el desarrollo y el bienestar de la población rural, producir los alimentos que el pueblo necesita y mejorar el empleo.

2.2. ESTUDIAR LAS PROSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA PARA ORIENTAR LA EDUCACIÓN.

A nivel mundial la agricultura tiene que proveer alimentos para una población creciente. De aquí al 2050 la población se incrementará en dos mil millones de personas. La FAO estima, que, si persisten las tendencias actuales de crecimiento de ingresos y consumo, la producción agrícola tendrá que aumentar un 60 % para 2050, además de contribuir a reducir la pobreza, sentar las bases para el desarrollo social y económico sustentable, en un contexto de cambio climático y tensiones sociales.

En México la agricultura deberá buscar, además de los anteriores, creación de empresas, incremento de la competitividad y producción adecuada de nuestros alimentos y sobre todo, proporcionar mayor calidad humanística y ética para el segmento de nuestra población tradicionalmente marginado, desposeído y explotado. (Hernández X., 1988).

ESTOS GRANDES RETOS SOLO SERÁ POSIBLE ENFRENTARLOS, A TRAVÉS DE NUEVOS PROGRAMAS QUE GARANTICEN EL MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN DE TODOS LOS INVOLUCRADOS EN LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS.

Para saber que se puede incluir en los métodos andragógicos a desarrollar en los nuevos programas de educación, es necesario conocer qué está pasando y considerar los cambios que se están presentando en México y en el mundo que necesariamente van a modificar la forma actual de hacer agricultura.

2.2.1. Cambios en la estructura social mexicana. La demanda del tipo de alimentos por parte de la Sociedad Mexicana está cambiando debido a la reducción del tamaño de las familias, envejecimiento de la población, incremento de mujeres como jefes de familia, etc. Durante los últimos 65 años, la población en México ha crecido poco más de cuatro veces. En 1950 había 25.8 millones de personas, en 2015 había 119.5 millones.

UNA AGRICULTURA NUEVA, PARA UNA SOCIEDAD NUEVA

En la agricultura, al igual que en cualquier negocio, la satisfacción del cliente es lo primordial, ya que él es el que está direccionando los mercados y, por lo tanto, si queremos producir alimentos que se vendan bien, es necesario conocer al cliente. Uno de los aprendizajes que debemos adquirir es que día a día, las familias mexicanas se están haciendo cada vez más pequeñas; hay un incremento del número de personas con más de 60 años y hay más jefas de familia, por lo que es indispensable planear producir alimentos de porciones pequeñas, casi individuales, de fácil y rápida cocción y que sean funcionales, inocuos, nutritivos, sin contaminantes y sobre todo, económicos. Ya no es posible producir lo mismo para todos.

2.2.1.1. Tamaño de familia. El número de integrantes de las familias se ha ido reduciendo con el paso del tiempo. En 1990, había 5.1 integrantes por familia; en el 2005, eran 4.3 y para el 2014, 3.8; se espera que la tendencia continúe (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=mhog13&s>) (Consultado septiembre 2016); y Encuesta nacional de los hogares 2014. Boletín de prensa Núm. 284/15 29 de julio de 2015 Aguascalientes, Ags).

Lo anterior tiene que ver con el número de hijos por mujer durante diferentes años. En 1970, el nacimiento promedio de individuos por mujer era de 6.8; En 1990, fueron en promedio, 3.5, mientras que en 2010 se esperaba se redujera a 2 (Partida, 2006). Asimismo, los hogares donde la cabeza de la familia es la mujer, cada día también se incrementan.

Con base en lo anterior y considerando que el consumidor es el que determina el comercio, los productos alimenticios que se deberán ofrecer por parte de los proveedores, deberán ser pre-preparados, de fácil y rápida cocción, y de porciones individuales (Brambila, 2006). Esta es la principal razón por la cual la papaya cera (de más de 10 kilos y amarilla) ha salido del mercado; las familias son cada vez más pequeñas y normalmente la fruta que sobra, muchas veces solo se tira.

Cuadro 4. Proyecciones de la CONAPO para la esperanza de vida de hombres y mujeres en México (Partida, 2006).

Año	Mujeres	Hombres
1950	51	47
1980	70	64
2020	79	75

2.2.1.2. Incremento de la población con más de 60 años. La proporción de personas adultas, con más de 60 años se ha ido incrementando. En 2005 representaron el 5.2 %; para el 2020 se espera sean el 8.1 % y para el 2050 lleguen a 21.2 % (Partida, 2006), lo que implica una demanda de alimentos especiales, ya que, desde los 50 años de edad, el organismo humano empieza a tener problemas disfuncionales y poco a poco se van volviendo crónicos. Pero estos males se pueden reducir si se cambian los hábitos alimenticios y las actividades físicas diarias se promueven; desde la década de los años 90 empezó una demanda efectiva de productos agrícolas y pecuarios que ayudarán al mejor funcionamiento del cuerpo humano, llamados alimentos funcionales (Brambila, 2006).

Este mismo autor menciona que están quedando atrás los tiempos de mercados homogéneos, que ofrecían siempre lo mismo para todos; lo nuevo es ofrecer productos diferenciados para variedades de gustos y necesidades. Por ejemplo, está la leche entera, la light, la deslactosada, la descremada, etc. La Coca-Cola® tiene la normal, la light, la zero, con envases de metal, plástico y vidrio, capacidades de 330 ml, 600 ml, 1 litro, 2 litros y medio, etc., de acuerdo a lo que quieran los usuarios. EL CONSUMIDOR ES EL CENTRO DE TODO Y CADA DÍA ESTÁ EXIGIENDO PRODUCTOS MÁS FUNCIONALES, INOCUOS, NUTRITIVOS, SIN CONTAMINANTES NI ADITIVOS QUÍMICOS Y, SOBRE TODO, ECONÓMICOS.

Brambila (2006) menciona que la necesidad de consumir alimentos funcionales ha generado una nueva ciencia, la nutrigenómica, en donde se tienen que generar productos alimenticios que satisfagan las necesidades alimenticias de diferentes consumidores, y llegará hasta la programación de dietas en función de los genes de cada individuo. Estamos pasando de la Revolución Verde a la Revolución Ciber-genética, donde tendremos alimentos normales, funcionales, orgánicos y transgénicos.

Se espera que en el futuro se obtendrán de las plantas y animales, los combustibles, la energía, químicos, medicinas, vitaminas, materiales, fibras, forrajes y los alimentos que se requieran. Las fábricas actuales sufrirán un cambio radical. Se hará mejoramiento genético, ya sea tradicional o transgénico, edición de genes u otros métodos para lograr una mayor especialización. Se podrán obtener de manera especial, vitaminas, vacunas, plásticos, papel, medicinas, nutracéuticos, farmacéuticos, cosméticos, aceites esenciales, entre otros muchos productos (Brambila, 2006).

2.2.2. Avance de la ciencia y tecnología

La ciencia y tecnología han jugado un papel fundamental en el desarrollo de los países. De hecho, las innovaciones son determinantes para que un país sea competitivo.

Solamente hay que recordar la grandeza de Teotihuacan, los incas y la de los mayas que durante varios siglos (de 1200, o 1300, a 1500) generaron grandes conocimientos, con una economía basada en la agricultura; Ankor Wat, localizada en Camboya, que en 1200 fue la ciudad más grande del mundo; o la grandeza de España y Portugal, que a partir de 1550 alcanzaron la primicia mundial, basada en la extracción de minerales de sus colonias, una importancia solo comparable

con China e India, que en 1840, justo antes de que empezara la revolución industrial, captaban 40 % del comercio mundial; sin embargo, para principios del 2000, estos países solo tenían el 3.4 % del comercio mundial, aunque seguían fabricando los mejores y más lujosos productos artesanales del mundo: seda, joyas y jade. Al respecto, China decidió insertarse en la globalización de manera planeada, con innovaciones y medidas económicas, y lo logró muy bien. Su crecimiento actual es en promedio del 7 % del PIB y ha llegado a ser la segunda potencia mundial.

Los países que supieron aprovechar la revolución industrial fueron los más poderosos del orbe, a principios del siglo XX, como Inglaterra, Alemania, etc., y los que siguieron con sus modelos económicos tradicionales, como España y Portugal, decayeron. Los que supieron catalizar la revolución industrial y luego la del conocimiento, a la fecha no tienen competidores.

Actualmente se está dando la revolución Ciber-genética. Sin embargo, se está repitiendo la historia. Hay miedos de lo que puede pasar.

Es importante recordar que la humanidad se negó mucho tiempo a reconocer que la tierra no era el centro de todo el sistema solar, a pesar de lo que habían demostrado Copérnico y Galilei “...y *sin embargo, se mueve*”.

De hecho, en 1925 el profesor Scopes fue llevado a juicio en Kansas, EUA, por perturbador de mentes infantiles, ya que les dijo a sus alumnos de primaria que los simios y la gente compartían un ancestro común. Se le multó con 100USD.

Sin embargo, en 1978 nació Louise Joy Brown, la primera niña concebida fuera de una matriz. Ha tenido diferentes empleos, pero lo importante es que continúa viva. Esto nos lleva a preguntarnos ¿si unos padres estériles adoptan a un niño que se concibió del espermatozoide y óvulo de un padre y madre anónimos, y se desarrolló en una mujer que autorizó la implantación en su matriz?, ¿cuántos padres biológicos tiene el nuevo bebé?

Después de estar en un proceso de crio-conservación (Almacenado en frío), el embrión congelado de Zoe Leyland se puso en condiciones adecuadas y pudo desarrollarse y nació en marzo de 1984. Esto implica que los hijos podrían nacer muchos años después de que sus padres mueran.

En Escocia nació en febrero de 1997, una ovejita llamada Dolie, clonada de una célula mamaria. Esto quiere decir que no hubo un espermatozoide ni un ovario de por medio; se trató de que a partir de una célula, en este caso mamaria, se pudo generar un individuo. Todas las células tienen lo que se llama totipotencia, es decir, la capacidad de generar otros órganos; ¿En un futuro próximo, va a ser posible quitarme una célula de un dedo y llevarla a un laboratorio para que generen un individuo idéntico a mí? Independientemente de que estemos de acuerdo o no, de que nuestra religión lo prohíba, o de que lo veamos que va en contra de lo que pensemos, lo más probable es de que sí ocurra.

Las modificaciones genéticas nos han acompañado siempre. El origen del maíz fue el teozintle, que no mide más de 2 cm de largo. Actualmente podemos producir mazorcas de hasta 50 cm de largo, o más. El frijol y las papas eran venenosos; los tomates peruanos, pequeños, verdes y también ligeramente venenosos. El perro natural es pariente muy cercano de los lobos y hasta da sorpresa ver como los hemos transformado a salchichas o chihuahueños. Hay discusiones muy profundas acerca del uso de los transgénicos. En lo particular, no estamos de acuerdo en las siembras del maíz transgénico en México, pero es cuestión de analizarlo para otros cultivos.

Actualmente diversos grupos de científicos están trabajando para controlar al *Aedes aegypti*, mosquito trasmisor del dengue, chiconguya y sika, a través de infectarlo con la bacteria wolbachia y posteriormente liberarlos por millones en Antioquía, Colombia y otros lugares, ya que se espera que infecten a su descendencia con ésta enfermedad, que los mata.

2.2.3. ¿Seres humanos transgénicos?

El código genético humano fue secuenciado por primera vez en febrero de 2001. Se encontraron 26, 588 genes aproximadamente. Es importante mencionar que el 85 % del genoma humano es idéntico al del ratón.

La importancia de conocer el genoma humano y el de los organismos que nos atacan, radica en la posibilidad de vivir más años con más calidad.

Jessica Hamzelou publicó el 27 de septiembre de 2016 en la revista New Scientist el artículo titulado: “El primer bebe del mundo engendrado con la técnica de 3 padres”. La madre tiene el síndrome de Leigh, que es un trastorno letal hereditario, que afecta el desarrollo del sistema nervioso de la descendencia. El ADN causante de la enfermedad se localiza en la mitocondria.

Debido a que se les han muerto dos hijos por esta razón, los padres decidieron utilizar la técnica de reproducción asistida, en particular la transferencia pronuclear, que consistió en insertar el núcleo del óvulo de la madre en otro óvulo de una donante (al que previamente le fue extraído el núcleo) y posteriormente fecundado por el esperma del padre. Se logró que el embrión tuviera ADN nuclear de la madre, ADN mitocondrial de la donante y ADN del padre. Después se implantó en la matriz de la madre y el bebe nació a los 9 meses.

Con esto se demostró que es posible que nazcan hijos sanos, de padres con mutaciones genéticas letales hereditarias, gracias al conocimiento del genoma humano. Es importante mencionar que esta operación se realizó en México, ya que las leyes lo permiten. Pero aparentemente este bebé no es el primero, se ha mencionado que existen personas de 16 años transgénicas.

En California, EUA., están trabajando para generar órganos humanos a partir de cerdos. Han obtenido el ADN de un órgano de embriones de cerdos ya fecundados, y le ponen células madres de personas en dichos embriones del cerdo, y están desarrollando páncreas humanos; todo esto

debido a la escases de donantes de órganos. Uno de los problemas es que los embriones de los cerdos podrían tener células de cerebro humanas. (EFE, 6 de junio de 2016; citado por: Sin Embargo. 30 de septiembre de 2016). De manera paralela, están generando órganos humanos en probetas. Ya tienen avances en la generación de pulmones. No hay duda que todos estos avances genéticos nos darán mayor cantidad y calidad de años de vida.

Las plantas producen millones de compuestos de diferente tipo como vitaminas, alcaloides, anti-oxidantes, flavonoides, terpenos, hormonas, entre muchos otros, que contribuyen a mejorar nuestra calidad y duración de vida. Por esta razón, pronto también se tendrán plantas que específicamente produzcan una gran cantidad de hormonas, u otras sustancias, debido a su mejoramiento genético, ya sea el tradicional o que le introduzcan nuevo ADN, con lo que muchas fábricas saldrán del mercado y las que supieron actualizarse en genética, serán las que predominen.

Las semillas, esas pequeñas unidades que contienen gran cantidad de información, representan en México, un negocio de alrededor de 1, 850 millones de dólares y el 90 % de ese mercado lo tienen Pioneer®, Dupont®, Monsanto® y Syngenta® (Valente Millamil, El Financiero. 30 de septiembre 2016). Estas empresas se están fusionando entre ellas y con otras. Bayer® acaba de comprar a Monsanto®; está anunciado que Chen China® lo hará con Syngenta®; Desde antes del 2004, Dupont® ya había comprado a Pioneer® (Quién había incrementado en 19 años, más de 20 veces el valor de sus acciones y el valor implícito de la empresa cuando Dupont la compró era de 10 mil millones de dólares; Enríquez, 2004). También está anunciado que Pioneer-Dupont® se unirán a Dow Chemical®. La fusión de esas empresas, se prevé podrá incrementar el precio de las semillas y crear monstruos empresariales cada vez más grandes.

Ya no hay mucho tiempo para que la educación pertinente de los actores del agro mexicano favorezca la creación de empresas competitivas.

2.2.4. El cambio climático y la liberación de Gases tipo invernadero (GTI). Representan un grave riesgo para la producción de alimentos. Se ha estimado que las precipitaciones se reducirán hasta -114 mm por año, en importantes estados productores de alimentos como Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Veracruz. A nivel de Latinoamérica, México es el país más expuesto a fenómenos meteorológicos extremos. Entre 1970 y 2009, experimentó el 18 % de todos los desastres ocurridos en la región (Zavaris y Cervantes, 2015).

De ahí la importancia de enseñar innovaciones sustentables, como la producción orgánica, agroforestería, sistemas silvopastoriles e intensivos, biodigestores, eficiencia energética, rotación de cultivos, coberteras, cosecha de agua, reservorios de agua, uso de sensores, riegos presurizados, nivelación de tierras, cultivos de cobertera, labranza mínima, rotación de cultivos, cultivos intercalados, silos, principalmente.

Las innovaciones sustentables deben ser generadas y transferidas con redes educativas. Es indispensable demostrar la conveniencia de realizar prácticas amigables con el ambiente al inicio

del extensionismo, como la preparación y aplicación de fungicidas e insecticidas orgánicos, la reducción del uso de herbicidas y uso de bio-fertilizantes, entre otros, tanto por su costo como por su beneficio hacia la naturaleza.

La sustentabilidad ambiental requiere urgentemente ser promovida. La actual producción de alimentos en México influye en el incremento del cambio climático, ya que se siguen usando fuentes del petróleo como fertilizantes y lo que es peor, un uso indiscriminado de insecticidas, fungicidas y herbicidas, producto de la herencia de la Revolución Verde, que en algunos casos implican que los alimentos lleven venenos. Es fundamental dar el cambio hacia un manejo diferente del campo para reducir los efectos no solamente en el cambio climático, sino en el impacto de nuevas pandemias y productos tóxicos en los alimentos.

La producción sustentable recobra importancia debido a la llegada de plagas y enfermedades transcontinentales, donde el cambio climático contribuye a la presencia de este tipo de problemas.

Un ejemplo es la roya del café, que está ocasionando una significativa reducción de la producción del grano, de cerca del 50 % (en 2015 se exportaron 299 millones de dólares de café, pero para 2016 se espera que se reduzca a 139 millones, de acuerdo con Peña (2016), sobre todo en las unidades pequeñas de producción en los estados del sur de México. También el pulgón amarillo del sorgo, que está causando considerables daños, al igual que el Huanglongbing (HLB) o el dragón amarillo.

Esta última enfermedad, cuyo vector es el psílido *Diaphorina citri*, es la más devastadora en cítricos, responsable de la muerte de millones de árboles en el mundo (Halbert y Manjunath, 2004; Bove, 2006). En México se pronosticó que esta enfermedad podría llegar a destruir más de la mitad de la producción de naranja y toronja (aproximadamente 250,000 hectáreas; Salcedo et al., 2010). De hecho, de acuerdo a datos de SIACON-SAGARPA (2015), en Colima, México, la producción de limón mexicano se redujo casi 65 % de 2011 a 2014. La reducción de la producción continúa y se pronostica que para el 2018 llegue al 90 %.

En Sao Paulo, Brasil, se ha logrado controlar a la *Diaphorina citri* y al HLB, a través de la identificación y erradicación de árboles sintomáticos y aplicación de insecticidas en predios con superficie amplia (Belasque et al., 2010). Sin embargo, estos mismos autores afirman que debido al excesivo uso de insecticidas, se tendrán que buscar soluciones diferentes a largo plazo. En regiones de Brasil y Estados Unidos se hacen hasta doce aplicaciones al año, lo cual genera contaminación y resistencia del insecto (Grafton-Cardwell et al., 2013; Martínez, 2011).

Con la finalidad de evaluar la influencia de las arvenses (malezas) en la dinámica poblacional de la *Diaphorina*, establecimos cuatro tratamientos en una huerta de cítricos, localizada en Tuxpan, Veracruz, México: T1 Cítricos cubiertos con malla y sin arvenses; T2 cítricos cubiertos con malla con presencia de arvenses; T3 Cítricos a la intemperie, con eliminación de arvenses; T4 cítricos a la intemperie con presencia de arvenses (datos no publicados).

En la Figura 5 se puede observar que el número de adultos de *Diaphorina citri* en el tratamiento de malla sin arvenses, se incrementó de manera significativa, sin embargo, donde había arvenses, la población de este psílido fue baja.

Asimismo, se evaluó el contenido nutrimental de los mandarinos y se encontró que el nitrógeno tuvo mayor concentración en árboles con arvenses y estadísticamente diferente a aquellos sin arvenses.

Cabe mencionar que, en varias regiones de Veracruz, se acostumbra dejar las huertas de naranja sin limpiar en los meses de marzo, abril y mayo, con la finalidad de que la fruta no presente un daño significativo de arador o negrilla causado por *Phyllocoptruta oleivora*. Cuando hay arvenses, se reduce el daño.

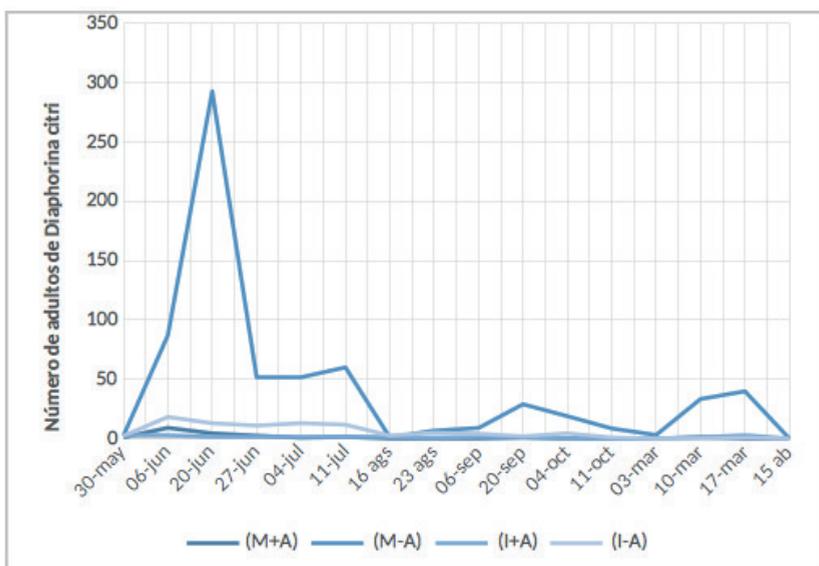


FIGURA 2. Efecto de tratamientos en la cinética poblacional de adultos de *D. citri* durante tres periodos de estudio (los dos primeros en 2014 y el tercero en 2015) en un huerto de mandarina ‘Ortanique’ ubicado en Tuxpan, Veracruz, México. M+A= Con malla con arvenses, M-A=Con malla sin arvenses, I+A= Intemperie con arvenses, I-A= Intemperie sin arvenses.

Cabe mencionar que no todo ha ido mal en el campo. Hay un subsector, que es el hortícola, que está mejorando significativamente, que ha sido determinante para que la balanza comercial agropecuaria y agroalimentaria haya sido positiva en 2015, por primera vez desde 1994 (Peña, 2016).

Los productos hortícolas mexicanos cada vez mejoran en cuanto a calidad y cantidad, por tanto, se incrementa su exportación, colocando a México en el primer lugar a nivel mundial como exportador de aguacate, mango, limón y otros productos agroalimentarios.

2.2.4. Modelo educativo para generar y mejorar la adopción de innovaciones científicas y sociales
Para que el sector marginado del campo mexicano se pueda desarrollar, es necesario que se **generen y apliquen** los conocimientos en forma de innovaciones científicas y sociales pertinentes y bienes públicos, principalmente. No es suficiente con desarrollar la investigación y llevársela a los productores; lo más importante es que ellos adopten las nuevas innovaciones (entendemos como innovación a la aplicación comercial de conocimientos para generar riqueza).

El campo seguirá con los mismos niveles de pobreza y forma de vida si no se logra que los productores adopten innovaciones. Debido a que los métodos utilizados hasta la fecha no han dado el resultado adecuado (más de lo mismo), por lo que se propone utilizar un método educativo que permita a los adultos lograr un aprendizaje significativo, facilitado por extensionistas (facilitadores).

Poco a poco se pueden ir adoptando nuevas innovaciones, sobre todo en función del capital humano y social de las personas (capital humano se refiere a la educación, principalmente: capital social a la consolidación de las redes sociales).

Repetimos, para que se apliquen y permanezcan las innovaciones, se requiere un proceso de aprendizaje altamente significativo, que promueva el desarrollo integral del individuo y se constituyan agroempresas, al lograr que mejore sus conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes, y valores. Cabe aclarar que no todos los procesos de aprendizaje pueden dar este resultado. Debe tener la suficiente motivación.

Los primeros proyectos para promover el desarrollo integral del ser humano mediante la difusión de nuevos conocimientos sobre aspectos agropecuarios y educación, se plantearon en los Estados Unidos de Norte América en 1914, con la aprobación de la ley “Smith Lever” (Jiménez, 1984), que proponía dar extensionismo con apoyo de las escuelas superiores.

En México, el concepto de extensionismo es buscar extender, (propagar o difundir) conocimientos y se asocia a acciones de promoción de nuevas tecnologías y de capacitación a los productores para mejorar su desempeño productivo (Muñoz y Santoyo, 2010).

Freire (1984) discutió este concepto y consideró que más que extender, es necesario comunicar para mejorar la educación en el medio rural. El concepto de comunicación indica que es una actividad consciente de intercambiar información entre dos o más participantes con el fin de transmitir o recibir significados a través de un sistema compartido de signos y normas semánticas;

<https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n>.

Al respecto, Santoyo (2013) afirma que el mejoramiento del sector rural marginado en cuanto a la producción de alimentos, incremento de ingresos, reducción de niveles de pobreza y logro en el uso sostenible de los recursos naturales, se requiere de sistemas de extensión pertinentes, eficaces y sustentables para la transferencia de tecnología y desarrollo del capital humano y social. Además, se requieren utilizar metodologías integrales, orientadas a mejorar la educación para lograr dicho desarrollo.

Por su parte, Mata (2007) indica que la pobreza, pérdida de recursos naturales y la falta de alimentos no se va a resolver solamente con las políticas públicas actuales, que han demostrado ser ineficientes; señala que los programas gubernamentales deben acompañarse con proyectos de educación y capacitación participativos y así definir un nuevo rumbo al desarrollo rural con sustentabilidad ambiental y equidad social.

Se plantea que para resolver los problemas que actualmente tiene el campo, las nuevas metodologías de trabajo para el desarrollo sustentable, deben considerar una solución integral y participativa. Metodologías que incluyan el desarrollo del capital humano y social, promuevan innovaciones tecnológicas, organizativas y administrativas, fomenten la conservación de la naturaleza, fortalezcan los vínculos entre los integrantes de las redes de valor, pero sobre todo, den énfasis a la educación, a través de metodologías que incluyan pedagogía o andragogía para desarrollar en los actores del campo capacidades tecnológicas, organizativas, administrativas, sustentables, pero sobre todo, **el cambio de actitud en los productores rurales, para que se empoderen y puedan formar empresas que compitan en mercados globales y con productos innovadores y tomar decisiones orientadas a una mejor vida para ellos y los demás (Andere, 2013).**

2.2.6. ¿Y CUÁL ES LA AGRICULTURA QUE DEBE DE ENSEÑARSE EN MÉXICO?

No se puede hablar de una agricultura en específico, porque esta decisión dependerá de muchos elementos que deberá considerar el productor; sin embargo, independientemente del tipo de agricultura que se emplee, es indispensable que aprendamos a utilizar innovaciones sustentables que permitan reducir los problemas ambientales pero manteniendo la rentabilidad y competitividad.

La agricultura que predomina actualmente en la mayoría de las unidades productivas de México es la tradicional o de subsistencia, con poco acceso al mercado, que incluye algunas prácticas de la Revolución Verde, como aplicación de insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc., aunque en baja escala.

Los agricultores que realizan la agricultura intensiva o inteligente, emplean los principios de la Revolución Verde y últimamente están empleando las innovaciones de la Revolución Ciber-genética (grupo de técnicas altamente sofisticadas, que utilizan las diferentes herramientas cibernéticas y las innovaciones genéticas) y emplean geoposicionadores, sensores de diferentes tipos, análisis de suelos, invernaderos o mallas-sombra, máquinas inteligentes, sistematización de datos, modelos matemáticos o de predicción, software's, bitácoras, bases de datos, transgénicos u otras técnicas.

El uso de transgénicos en México está

TIPOS DE AGRICULTURA

Agricultura sustentable. Está tomando mucho auge; combinar prácticas de conservación (Arar el suelo tan poco como sea posible; mantener el suelo cubierto; mantener la biodiversidad), con aquellas de la biológica, natural, biodiversa, etc., es la que tiene más posibilidades de desarrollo en un contexto de cambio climático; pero ello implica incluir prácticas que mejoren la rentabilidad del productor.

Agricultura sostenible. Es aquella que, en el largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la **agricultura**, satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad toda <https://www.google.com.mx/#q=agricultura+sustentable+definicion+wikipedia>. En éste texto se considera sinónimo de sustentable.

Agricultura de conservación (AC). Se refiere sobre todo a acciones encaminadas a reducir la degradación del suelo a través de diferentes prácticas que minimizan la alteración de la composición del suelo y de su estructura, así como los efectos sobre la biodiversidad natural. En general, la AC incluye cualquier práctica que reduzca, cambie/elimine el laboreo del suelo y evite la quema de rastrojos para mantener una cubierta superficial adecuada a lo largo del año (FAO, 2002).

Agroecología y agricultura alternativa. La disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica se denomina «agroecología» y se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigadas y analizadas como un todo (Altieri y Nicholls, 2000). La agroecología se basa en la producción de alimentos, implementando una mirada integral acerca del ecosistema.

Sin embargo, de acuerdo a su definición, la agroecología se refiere a la agricultura y la ecología; no profundiza en el desarrollo del ser humano. Actualmente hay una nueva corriente que es la agricultura REGENERATIVA.

Agricultura climáticamente inteligente (CSA). Pretende mejorar la capacidad de los sistemas agrícolas para prestar apoyo a la seguridad alimentaria, e incorporar la necesidad de adaptación y las posibilidades de mitigación en las estrategias de desarrollo agrícola sostenible (http://www.fao.org/climatechange/epic/que-hacemos/que-es-la-agricultura-climaticamente-inteligente/es/#.V_5Ideh96Uk). Busca consolidar una agricultura competitiva y eficiente que atienda la sustentabilidad y agregue valor a la producción agropecuaria (Basso *et al.*, 2013).

muy reducido, ya que se reporta en el Censo Nacional Agropecuario 2014 (INEGI, 2014), que solamente el 0.2 % de los agricultores lo utiliza, a diferencia de los de Argentina, donde todos los sojeros utilizan las variedades transgénicas.

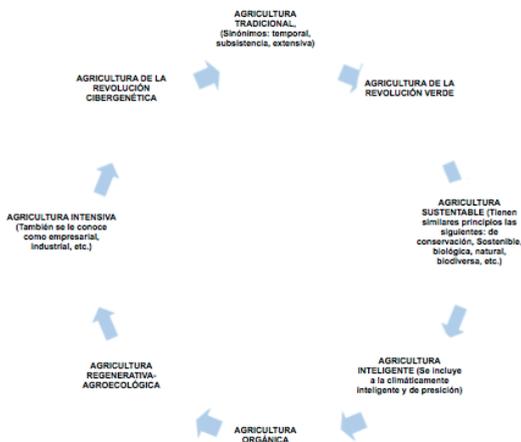
¿Y por qué todos los sojeros de Argentina utilizan las semillas transgénicas?

Porqué les ha permitido reducir costos de producción e incrementar la ganancia (Basso *et al.*, 2013). Asimismo, han adaptado su cultivo a varias prácticas sustentables como siembra directa, la cobertura del suelo con rastrojos, la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y enfermedades, utilización de variedades de soya resistente a glifosato y la fertilización balanceada por regiones como pilares.

De acuerdo a Basso *et al.* (2013), Argentina es el país líder en adopción de la siembra directa, o sea la implantación de los cultivos sin remoción del suelo. Ellos estimaron que en 2009 el 77 % del área agrícola extensiva se encontraba manejada bajo este sistema de producción, contra un 35 % en los Estados Unidos. En valores absolutos implica 22,3 millones de hectáreas sobre un total de 29,4 millones. Anteriormente su agricultura se basaba en labranzas que removían el suelo y enterraban los rastrojos.

“...El gran salto en la adopción que ocurre en los años 90, responde a la acumulación de conocimiento basado en la investigación y experimentación por una parte, a la baja del precio de los agroquímicos de acción total (glifosato), por la otra; a la articulación comunicacional que se produce entre las organizaciones tecnológicas de productores y el INTA y al desarrollo de sembradoras adaptadas tanto para la implantación de cultivos de verano (maíz, soja) como de invierno (trigo), lo que permitía mantener la continuidad del sistema sin necesidad de volver a roturar el suelo...” (Basso et al., 2013).

Tipos de agricultura



OTROS TIPOS DE AGRICULTURA

Agricultura inteligente. La expresión Agricultura Inteligente se refiere a la aplicación de un enfoque sistémico a la agricultura de procesos, conservando o incrementando los servicios ecosistémicos y facilitando el gerenciamiento de la heterogeneidad ambiental, a través del manejo adaptativo y la mejora continua. Se trata de desarrollar una agricultura de precisión, utilizando datos de diferentes fuentes, entre los que destacan los técnicos, meteorológicos, estadísticos, fenológicos, tanto de plantas como de plagas y enfermedades, o los obtenidos con sensores, con la finalidad de generar modelos tanto matemáticos como de predicción para plagas, enfermedades, riego, fertilización y otras prácticas culturales, con la finalidad de aplicarlas en el manejo de los cultivos y mejorar tanto la eficiencia como la rentabilidad.

Se está avanzando en la agricultura de precisión ya que se están generando equipos capaces de aplicar los insumos en forma variable, sean semillas, fertilizantes o fitosanitarios, dependiendo de las necesidades previamente registradas de las parcelas.

Otras tecnologías que comienzan a ganar terreno son los sensores remotos para la aplicación variable en tiempo real de nitrógeno, herramienta que permite aplicar el nutriente en aquellas zonas del lote donde se percibe un estado subnutricional; también tenemos los sensores para detectar malezas; algoritmos para fertilización variable en maíz, trigo y caña de azúcar basados en sensores remotos activos; mejoras en la determinación de proteína y aceite mediante el empleo de sensores montados sobre la cosechadora; evaluación de equipos de electroconductividad para guiar la aplicación de correctivos de suelo en forma variable; detección de mapas mediante geo-radar; sensores de índice verde y biomasa para regular la dosis de nitrógeno en gramíneas; sensores de índice verde en picadoras autopropulsadas de forraje para regular en tiempo real el largo de picado de maíz; sensores de flujo de material en el embocador en cosechadoras, sensores de potencia consumida, para adecuar automáticamente la velocidad de avance de las cosechadoras al rendimiento del cultivo y al índice de alimentación total de la cosechadora; máquinas guiadas satelitalmente o por sensores en su dirección; cosechadoras con sensores tipo láser para posicionar la barra de corte con el ancho exacto (Basso et al. 2013).

Agricultura climáticamente inteligente. Es un enfoque propuesto por la FAO en la Conferencia sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático en la Haya, en 2010 y tiene como objetivos incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas, adaptar y desarrollar resiliencia al cambio climático y reducir o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero donde sea posible. La FAO (2016) INDICA LO SIGUIENTE: La agricultura climáticamente inteligente busca: “Mejorar la seguridad alimentaria a la vez que se contribuye a mitigar el cambio climático y a preservar la base de recursos naturales y los servicios vitales de ecosistema requiere la transición a sistemas de producción agrícolas que sean más productivos, que usen los insumos de forma más eficiente, cuyos rendimientos tengan menos variabilidad y más estabilidad, y con una mayor resiliencia a los riesgos, las crisis y la variabilidad climática a largo plazo. Una agricultura más productiva y con mayor resiliencia precisa un cambio fundamental en la forma de gestión de la tierra, el agua, los nutrientes del suelo y los recursos genéticos para asegurar que estos sean empleados más eficientemente. Llevar a cabo estas modificaciones exige cambios considerables en la gobernanza nacional y local, legislación, políticas y mecanismos financieros. Esta transformación también implicará una mejora del acceso a los mercados por parte de los productores. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de tierra y/o producto agrícola e incrementar los sumideros de carbono, contribuirá significativamente a la mitigación del cambio climático” ().

2.2.7. INNOVACIONES SUSTENTABLES BÁSICAS DE LA AGRICULTURA DEL FUTURO

Tanto la agricultura intensiva, (heredera de las prácticas de la “Revolución Verde”), como la tradicional, van a seguir subsistiendo de manera conjunta por muchos años más. Sobre todo, la intensiva irá incorporando cada vez más los principios de la “Revolución Ciber-genética”, aunque manteniendo los principios de la “Revolución Verde”, de acuerdo a una serie de condiciones como propietario, tipo de explotación, lugar, comunicaciones, infraestructura, tipo de agricultura, cultivo, tipología del productor, fines de producción, etc., pero al final, se buscarán productos sanos, inocuos, y competitivos.

Sin embargo, es importante aprender, en cualquier tipo de agricultura, a utilizar cada vez más innovaciones sustentables que contribuyan a proteger al ambiente, reducir el cambio climático y la emisión de gases tipo invernadero (GTI), que se ha estimado en un 25 % debido a la producción agrícola, ganadera y forestal, sobre todo la deforestación (FAO, 2015), pero que, a la vez, sea rentable y proporcione suficientes alimentos para la creciente población. Algunos tipos de agricultura sustentables como la orgánica, incorporan este tipo de innovaciones de manera común, pero otras no.

De hecho, la agricultura con simbiosis entre el (los) cultivo (s) y la mal llamada maleza, sería lo más importante para lograr contribuir a incrementar las reservas de carbono en el suelo, bajando el bióxido de carbono que está contribuyendo al cambio climático, ya que se aumentaría la fotosíntesis. Con ésta medida estamos apoyando la propuesta del Gobierno Francés para alcanzar la meta de tener una reserva en el suelo de 0.4 % anual.

Por esta razón, se describen varias innovaciones sustentables, que pueden incorporarse a diferentes cultivos. No todas se pueden aplicar a todos los cultivos. Habrá que adaptar y adoptar.

2.2.8. ADAPTACIÓN Y ADOPCIÓN DE INNOVACIONES SUSTENTABLES

- a). **Siembra directa/plantación directa/no laboreo.** El suelo permanece sin labrar desde la recolección hasta la siembra o la plantación, excepto para la aplicación de fertilizantes. La siembra o la plantación tienen lugar en un lecho de siembra estrecho, en lomos o camellones. El control de las malas hierbas se realiza fundamentalmente mediante herbicidas de bajo impacto ambiental. Constituyen la mejor opción para cultivos anuales (Basso *et al.*, 2013).
- b). **Cultivo de cobertera. (Cobertura).** Se establece otro cultivo junto con el principal, de leguminosas, cereales o mezclas que se plantan específicamente para proteger el suelo contra la erosión; mejorar su estructura; aumentar su fertilidad y controlar plagas, malezas, insectos y agentes patógenos. No se cultivan para cosechar sino para llenar los vacíos, sean de tiempo o espacio, de suelo desnudo que dejan las siembras comerciales. En frutales es recomendable.
- c). **Rotación de cultivos.** La rotación de cultivos es un sistema en el cual primero se establece un cultivo y cuando se cosecha, se establece otro distinto, en una secuencia determinada sobre un mismo terreno. Las rotaciones son el medio primario para mantener la fertilidad del suelo y mejorar el control de malezas, plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas orgánicos.

d). Sistemas de labranza mínima. Este sistema causa muy pocas alteraciones al suelo. La operación de siembra consiste en labrar un canal de aproximadamente 5 cm de ancho para la ubicación de la semilla o más ancho si es planta. El canal se abre generalmente con una cuchilla acanalada colocada en el tractor o yunta. Más del 95% del residuo queda en la superficie. La labranza mínima es cualquier sistema de labranza que reduce la pérdida de suelo y conserva su humedad al compararla con la labranza convencional o limpia (Altieri, 2000). Con este sistema, los residuos no incorporados de la planta, se dejan en el suelo

e). Agroforestería. Es el nombre genérico utilizado para describir un sistema de uso de la tierra antiguo y ampliamente practicado, en el que los árboles se combinan espacial y temporalmente con animales y cultivos agrícolas. (Altieri, 2000).

El objetivo de la mayoría de los sistemas agroforestales es el de optimizar los efectos benéficos de las interacciones de los componentes boscosos con el componente animal o cultivo para obtener un patrón productivo que se compara con lo que generalmente se obtiene de los mismos recursos disponibles en el monocultivo, dadas las condiciones económicas, ecológicas, y sociales predominantes (Altieri, 2000).

Los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera: Agrosilvicultura: el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos; Sistemas silvopastoriles: sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos. • Sistemas agrosilvopastoriles: sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos (Altieri, 2000).

f). Riego por goteo o microaspersión. Es un sistema presurizado para aplicar agua a las plantas. En relación al convencional, que es el riego rodado, presenta la ventaja de que ahorra mucha agua, con lo que presenta resiliencia del sistema a la variación climática. También puede incrementar la rentabilidad.

g). Cosecha de agua. Reservorios de agua. Al contar con almacenamiento de agua, permite tener disponibilidad de agua durante periodos de sequía. Pueden reducir el consumo de energía relacionados con la extracción, tratamiento y transporte de agua de fuentes externas.

h). Manejo integrado de plagas y enfermedades. Estrategia que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas, enfermedades y malezas, principalmente.

i). Uso de productos amigables con el ambiente. Es una técnica que consiste en emplear productos orgánicos o no convencionales para reducir las poblaciones de plagas, enfermedades y malezas.

j). Agricultura orgánica. Es un sistema que busca garantizar que no se usen agroquímicos convencionales en la producción de alimentos a través de certificaciones por parte de empresas especializadas. Se basa en una preocupación por la calidad de vida, el medio ambiente y la equidad social; esta inclinación hacia lo natural, lo justo y lo equilibrado forma parte de la filosofía de muchas culturas desde tiempos muy remotos.

La agricultura orgánica está adquiriendo creciente importancia en algunos países, independientemente de su estadio de desarrollo; en Austria y en Suiza, la agricultura orgánica ha llegado a representar hasta un 10 % del sistema alimentario, y en Estados Unidos, Francia, Japón

y Singapur se están registrando tasas de crecimiento anuales superiores al 20 %. Habitualmente las exportaciones orgánicas se venden con sobre precios, que van desde 1 al 50 % superiores a los de productos idénticos producidos bajo otros sistemas (FAO, 2014) y a veces hasta casi el 100 %. A continuación, se muestra una gráfica donde se incluye el comportamiento anual de precios de limón orgánico Figura y convencional, como sucedió con el limón ‘Persa’.

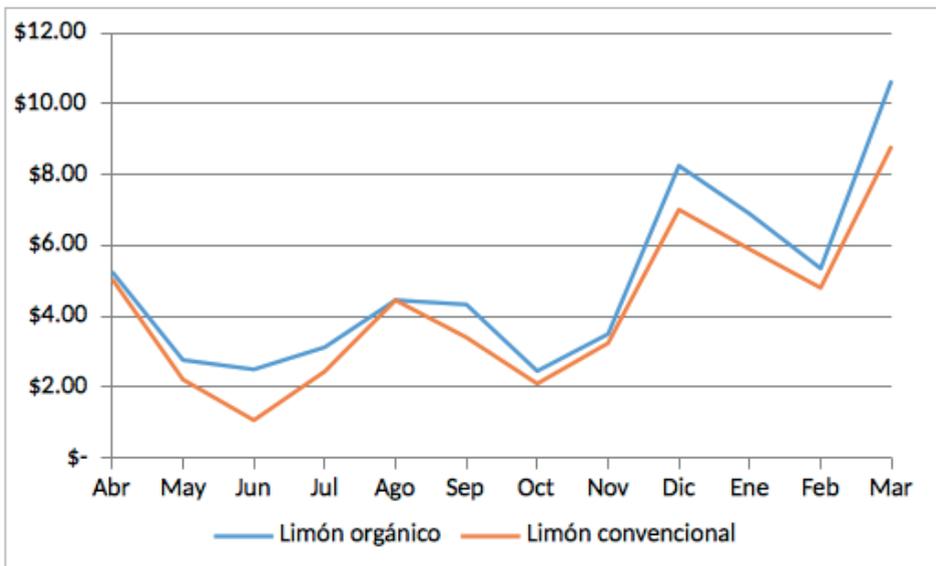


Figura 3. Precio de limón orgánico y convencional pagado por la empacadora Cítricos Cadillo, S. A., Martínez de la Torre, Veracruz.

México solo destinó 102 000 hectáreas para la agricultura orgánica en el año 2000, con una tasa media de crecimiento del 45 % y solamente 2 ha fueron destinadas para producción de naranja orgánica en 2007 (INEGI, 2009).

El mercado nacional mexicano de productos orgánicos no se ha desarrollado, debido principalmente al poco conocimiento que de ellos tiene la población en general (Gómez *et al.*, s/a). En nuestro país, aún es una tendencia de producción incipiente que inició con el café y en donde se cuentan escasamente el aguacate en Michoacán, la naranja en Veracruz y el mango, en Tapachula, Chiapas.

Este panorama señala una gran oportunidad para la agricultura mexicana y como lo señalan Gómez *et al.* (s/a), la agricultura orgánica promueve y rescata conductas y valores muy propios de nuestra cultura como la religiosidad popular, la cosmovisión indígena, la organización comunitaria, lográndolo través de procesos autogestivos. El costo de inversión para la producción orgánica es

una de las razones que limitan el éxito de este tipo de agricultura, pues aunque el mismo productor puede producir sus propios insumos con el uso de materiales locales, el deshierbar a mano o chapeadora, la compra de productos especiales, etc., pueden incrementar los costos de producción (Almaguer *et al.*, 2009). La reconversión de la agricultura tradicional hacia la orgánica, no es fácil, ya que se requiere un cambio de actitud del productor para adoptar muchas nuevas innovaciones.

j). Productos nutracéuticos o funcionales. Además de ser ricos en vitaminas y minerales, los vegetales pueden proteger al ser humano de enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras. Estos metabolitos han sido llamados desde componentes “secundarios”, o “nutracéuticos”, “funcionales” hasta la generalización de “fitoquímicos” o “compuestos antioxidantes”; independientemente de la denominación que les demos, hay que reconocer su presencia en los vegetales y su importancia en la salud humana.

En una naranja se pueden identificar 170 productos fitoquímicos (Craig, 1996), que poseen una amplia gama de propiedades incluyendo la actividad antiinflamatoria y antitumoral y la inhibición de los coágulos de sangre (Craig, 1996); los flavonoides desempeñan un importante papel contra el fenómeno oxidativo y tienen efectos terapéuticos en un elevado número de patologías, incluyendo la cardiopatía isquémica, la arterioesclerosis o el cáncer. Los aceites de naranja y de limón contienen cantidades importantes de limoneno, un terpenoide que posee actividad anti-cáncer (Craig, 1996).

Existen alrededor de 20 tipos de carotenoides en una naranja. Las toronjas rojas tienen un elevado contenido de beta-caroteno, mientras que las mandarinas y las naranjas contienen altos niveles de otros carotenoides tales como luteína, zeaxantina y beta-criptoxantina, que poseen una importante actividad antioxidante, ya que actúan contra los radicales libres y proporcionando protección frente al daño oxidativo y estimulan la función inmunológica. La toronja rosa contiene también un alto nivel de licopeno, el pigmento rojo del tomate y la guayaba que tiene una importante actividad antitumoral; el chabacano y la papaya roja también deben su color al licopeno. Los flavonoides poseen amplias propiedades biológicas que promueven la salud humana y ayudan a reducir el riesgo de enfermedades; estos compuestos potencian la actividad de la vitamina C, actúan como antioxidantes, protegen el colesterol LDL, inhiben la agregación plaquetaria y poseen actividad anti-inflamatoria y antitumoral (Kann *et al.*, 1994; Cody *et al.*, 1988; citados por Craig, 1996). La quercetina se encuentra en uvas rojas, cerezas y manzanas; posee tanta actividad anti-carcinogénica como capacidad para inhibir la oxidación del colesterol LDL (Smith y Yang, 1994; citados por Craig, 1996). En ciruelas y duraznos también se han comprobado el efecto quimiopreventivo de varios compuestos fenólicos (Noratto *et al.*, 2009).

Las uvas, su jugo y el vino tinto contienen un nivel considerable de compuestos fenólicos (entre ellos, el resveratrol) y pigmentos rojos y solubles (antocianinas); la granada contiene alto contenido de polifenoles que han mostrado propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y anticarcinogénicas (Pacheco-Palencia, *et al.*, 2008). En uva, De beer *et al.* (2006) observaron que la composición de fenoles de algunos vinos, fueron afectados dependiendo de la región climática

del cultivo; los vinos de las uvas cosechadas en las zonas más frías, fueron más coloridos y con mayor capacidad antioxidante.

III. PLANTEAMIENTO TEÓRICO METODOLÓGICO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE PESCAR

3.1. ORGANIZACIÓN Y CAPITAL SOCIAL

Los agricultores enfrentan serias dificultades por la deficiente infraestructura (productiva y de comercialización), así como por la falta de servicios comerciales y de sistemas de financiamiento adecuados. La falta de financiamiento y de condiciones adecuadas para mejorar la rentabilidad, provocan el estancamiento de la inversión productiva y de la economía rural; consecuentemente, el empleo no crece SAGARPA (2013). La falta de dinamismo del trabajo asalariado, condiciona el lento progreso en la superación de la pobreza rural. Por otro lado, tampoco se generan fuerzas sociales orientadas a mejorar las condiciones de equidad y de eficiencia del mercado laboral en el medio rural (Gómez-Oliver, 2013).

La SAGARPA en 2016 consideró en las Reglas de Operación, en el concepto de “Estrategias de Extensionismo”, destinar un recurso para el desarrollo de capacidades y asistencia técnica a pequeños productores para la autogestión humana, organización social y promoción económica; sin embargo, el recurso es bajo y el concepto de organización se refiere a la asociatividad de productores constituidos legalmente conforme a las leyes mexicanas. http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2016/pequenos_productores/Extensionismo/Paginas/Conceptos_de_Apoyo.aspx

Desafortunadamente, el hecho de que un grupo de personas se registre como figura legal, no garantiza, en la mayoría de los casos, que haya organización para lograr su desarrollo como individuos y como grupos. Varios autores como Roveré (1999) indican que la organización se da por etapas, en donde la consolidación de valores colectivos da la pauta para mejorarla, ya que se incrementa el capital social. Es casi imposible que de la noche a la mañana se tenga organización adecuada; es necesario ir fortaleciendo los valores colectivos como compromiso, solidaridad, reciprocidad, contribución, motivación, cooperación y sobre todo, la confianza para tener organizaciones sólidas.

Ante este escenario, IICA (2006) y SAGARPA (2013) plantean la **ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES** como una necesidad para afrontar los diversos problemas del sector agropecuario, ya que a través de la organización es posible acceder a múltiples beneficios que permite a las personas desarrollar sus capacidades, impulsar proyectos colectivos dentro de sus comunidades (Pérez *et al.*, 2011) y realizar acciones conjuntas como la compra de insumos por mayoreo, la comercialización colectiva de la producción, la negociación de crédito y contratos, así como la presión política a los responsables de la elaboración de políticas pertinentes (FAO, 2012), y de esta manera influir en la mejora de la situación productiva y económica de los pequeños productores (Amezaga *et al.*, 2013).

Contreras (2000) menciona que en las áreas rurales existe un gran número de productores desarticulados y carentes de organización, lo que hace difícil y costosa la canalización de beneficios provenientes de políticas y programas destinados a favorecerlos, situación que dificulta y limita la superación de la pobreza rural.

Esto está influenciado por la fuerte cultura hacia el trabajo individual (Teja, 2010; Mamani, 2012; Amezaga *et al.*, 2013), sobre todo por la desconfianza prevaleciente entre los productores, sumado a los escasos procesos organizativos y desinterés por realizar trabajo en colectivo (Teja, 2010; Mamani y Almaguer, 2013), lo que favorece una baja vinculación entre productores rurales en la suma de recursos y capacidades, que resulta en menores oportunidades de desarrollo, pues implica una sociedad desarticulada que difícilmente puede lograr beneficios comunes (Pérez *et al.*, 2011).

Rello y Méndez (1999) proponen como alternativa para lograr el desarrollo del campo: a). Promover el desarrollo económico, donde se incluya la empresariedad, valor agregado, multifuncionalidad y **ORGANIZACIÓN ECONÓMICA**; b). El desarrollo de capacidades físicas, destacando la explotación racional y mejoramiento de los recursos naturales, infraestructura física como servicios a la comunidad, vivienda y medios de comunicación; c). Desarrollo del capital humano, que implica educación, capacidades y asesoría; d). Desarrollo del capital social, subrayando la participación social organizativa, democrática y representativa.

Por su parte, Albuquerque (2004), menciona que **LA FORMACIÓN DE REDES ASOCIATIVAS ENTRE ACTORES LOCALES Y LA CONSTRUCCIÓN DE LO QUE HOY DENOMINAMOS “CAPITAL SOCIAL”, ES LO QUE IMPORTA PARA ALCANZAR UNA BUENA ORGANIZACIÓN.**

Cheaz *et al.* (2013), Isa y Cheaz (2011) y Camacho *et al.* (2005) manifiestan que es posible fortalecer las capacidades productivas, acumular capital, escalar tecnológicamente y vincularse a mercados ampliados, de unidades productivas pequeñas, a través de **emprendimientos de sus colectivos** y algunas vinculaciones con empresas y gobiernos del entorno.

Cuadro 4. Evolución de la organización en función de niveles y valores. Fuente propia, modificado de Rovere (1999).

NIVEL ASCENDENTE	NIVEL:	VALOR:
DE CONFIANZA Y ORGANIZACIÓN EN RED	Asociación	Compromiso
	Cooperación	Solidaridad
	Colaboración	Reciprocidad
	Aportación	Contribución
	Identificación	Motivación

Santoyo (2013) afirma que para que el sector rural marginado mejore su producción de alimentos, genere ingresos, reduzca sus niveles de pobreza y logre el uso sostenible de sus recursos naturales, se requiere de sistemas de extensión para la transferencia de tecnología y **el desarrollo del capital humano y social**; estos sistemas deben ser pertinentes, eficaces y sustentables. Uno de ellos es el de redes de innovación (Muñoz *et al.*, 2004).

Adicional a ello consideramos esencial la capacitación de los extensionistas en técnicas andragógicas, desarrollo de capacidades y algo muy importante, se sugiere implementar **ENTRE LOS PRODUCTORES** el proceso administrativo en cualquier intervención, es decir, que haya planeación, ejecución, evaluación y reingeniería, además de fomentar el capital social.



Por lo anterior, es importante contar con proyectos que permitan trabajar en el nivel de integración y articulación social a través de la consolidación del capital social presente entre productores rurales PARA LOGRAR UNA BUENA ORGANIZACIÓN y en el alcance y efectividad de resultados, producto de la realización de acciones conjuntas que contribuyan en la mejora de problemas comunes, con lo que se puede decir, que se ha logrado la organización.

Este enfoque constituye una importante herramienta para el diseño e implementación de estrategias de intervención orientadas hacia un mayor crecimiento en la densidad y calidad de las relaciones de confianza mutua, una mayor cooperación entre productores, la reducción de la cultura individualista y el incremento en capital social y humano. Las redes socio productivas favorecen una mayor articulación social y productiva para la conformación de grupos de trabajo colectivo más sólidos y organizados, que permitan dar una atención más efectiva a la solución de problemas comunes en pro de un mayor desarrollo económico y productivo del sector rural (Flores y Rello, a y b).

Carosio (2009) define a las redes socio productivas como el conjunto de relaciones sociales dentro de un contexto productivo específico de coordinación y organización a partir de actividades productivas. Por su parte, Arriagada (2006) y Rueda y Muñoz (2010) contemplan que, en la orientación de procesos enfocados en la atención de problemas comunes, la presencia de relaciones sociales de confianza, reciprocidad y cooperación constituye un activo muy importante que contribuye hacia una organización con resultados y beneficios más efectivos para el desarrollo social y económico en el sector rural.

La cohesión social y rentable de los productores, requiere de la creación, el desarrollo y fortalecimiento de este tipo de redes (CAC, 2010), mediante procesos participativos que incremente sus capacidades de gestión y cooperación en pro de su propio desarrollo, aun cuando

existan intereses propios e iniciativas que pueden motivar el antagonismo entre ellos, estos también tienen el potencial de cooperar y gestionar acciones conjuntas, con otros actores o con instituciones públicas y privadas para el bien común (Sepúlveda *et al.*, 2003).

En este contexto, Rovere (1999; 2004) resalta que las redes son “de personas”, en donde se conectan o vinculan. Establece que la conformación de la organización es parte de un proceso de construcción que involucra diferentes niveles de profundidad que sirve como referencia útil para establecer cómo las personas o instituciones inscritas en una red pueden tener diferente nivel de intensidad en sus relaciones, así como la madurez de las relaciones establecidas y, por lo tanto, en sus logros.

Roveré (1999) plantea que este proceso organizativo se puede llevar a cabo en cinco niveles, que va desde la aceptación hasta el establecimiento de niveles de confianza a partir de la consolidación de valores colectivos y en función de cuál de ellos predomina en la relación, en donde cada uno sirve de apoyo al siguiente; estos niveles son: 1) *Reconocimiento*: expresa la aceptación del otro y su derecho a existir; en donde el valor presente es la aceptación. 2) *Conocimiento*: empieza a incluir al otro, es reconocido como par en interlocutor válido; valor presente: interés. 3) *Colaboración*: a partir del interés y del conocimiento, empiezan a existir algunos episodios de colaboración (co- laborar en el sentido de trabajar con), no es una ayuda sistemática y organizada sino espontánea, en donde existen momentos, hechos o circunstancias donde se verifican mecanismos de colaboración que comienzan a estructurar una serie de vínculos de reciprocidad, valor presente: reciprocidad. 4) *Cooperación*: en este nivel existen algunas formas sistemáticas de operación conjunta (Co- operación), lo que supone un proceso más complejo porque identifica un problema común, por lo tanto, hay una Co- problematización, encontrándose una forma más sistemática y estable de operación conjunta; el valor presente es la solidaridad y 5) *Asociación*: involucra sostener proyectos o iniciativas conjuntas lo que significa compartir recursos; en donde el valor presente es la confianza. Robere (1999) a partir de esta escala concluye que la esencia de las redes lo constituye la asociatividad, además de que permite estimar los niveles de compromiso y confianza presente entre las personas de un grupo social determinado (Carosio, 2009; Rendón y Aguilar, 2013). Sin embargo, hemos observado que estos niveles pueden darse de manera paralela o en forma alternada.

En todas las sociedades existe un tejido de intercambios que pueden constituir una red social; éstas al lograr cierto grado de estabilidad, permiten responder a determinadas necesidades de las personas involucradas a través de una serie de conexiones que abren un horizonte de posibilidades que permiten constituir una **forma de organización** basada en la reciprocidad, valores y esfuerzos comunes que permiten la generación de cooperación, compromiso y confianza, lo cual puede llamarse capital social (Carosio, 2009).

El capital social es un recurso intangible inmerso en las relaciones sociales, Putnam (2000) lo define como un atributo propio de la organización social que se lleva a cabo a través de las redes,

normas, valores y confianza que facilitan la coordinación y cooperación para beneficio mutuo, así como el acceso a recursos actuales y potenciales disponibles e inherentes a través de las relaciones que un individuo establece con un grupo social que le confieren la obtención de beneficios que contribuyen a su desarrollo (Nahapiet y Ghoshal, 1998; Lin, 2001).

Autores	Definiciones
Bourdieu (1985)	El conjunto de recursos reales o potenciales a disposición de los integrantes de una red durable más o menos institucionalizadas.
Coleman (1990)	Los recursos socioculturales que constituyen un activo de capital para el individuo y facilitan ciertas acciones comunes de quienes conforman esa estructura.
Putnam (1993)	Aspectos de las organizaciones sociales, tales como las redes, las normas y la confianza que facilitan la acción y la cooperación para beneficio común.
Banco Mundial (2000), Woolcock, (1998), Dasgupta (1999), Narayan (1999).	El capital social acrecienta los beneficios de la inversión en capital físico y humano.
BID (2001), Kliksberg (1999).	Instituciones, relaciones, actitudes y valores que rigen la interacción de las personas y facilitan el desarrollo económico y la democracia.
PNUD (2000), Lechner (2000).	Normas y redes que facilitan la acción colectiva y contribuyen al beneficio común.
	Relaciones informales de confianza y cooperación (familiar, vecindario, colegas), asociatividad formal en organizaciones de diverso tipo; y marco institucional normativo y valórico de una sociedad que fomenta o inhibe las relaciones de confianza y compromiso cívico.

Fuente: Arriagada (2006).

Durston (2002) define al capital social como el contenido de ciertas relaciones sociales que combinan actitudes de confianza con conductas de reciprocidad y cooperación, que proporciona mayores beneficios a aquellos que lo poseen en comparación con lo que podría lograrse sin este activo. Por su parte, Putnam (2000) define el capital social como las conexiones entre los individuos, las redes sociales y las normas de reciprocidad y confianza que surgen de ellas. Diversos autores establecen que la confianza, reciprocidad, cooperación, normas y valores presentes en las relaciones entre individuos, constituyen los elementos que integran al capital social, producto de la participación en integración social en función de ciertos objetivos compartidos.

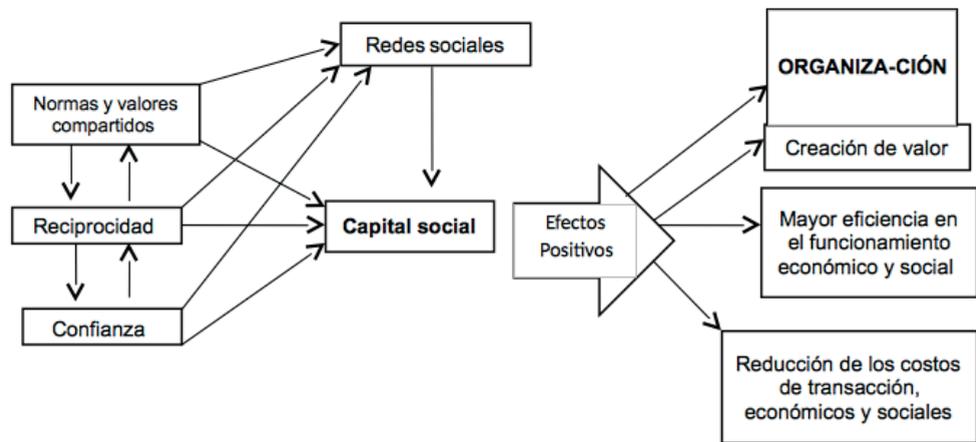


Figura 4. Componentes conceptuales del capital social.

Fuente: Modificado de Castaño (2005).

Las redes, normas y la confianza, son atributos de la vida social que brindan la capacidad a sus participantes para actuar conjuntamente de manera más efectiva al logro de objetivos comunes (Putnam, 1993).

El capital social permite obtener múltiples beneficios a través de externalidades, como son la acumulación de valores sociales compartidos, confianza y normas (Akcomak y Weel, 2009).

De acuerdo con Atria (2003) las relaciones formales e informales permiten percibir cómo las personas con características similares forman grupos fuertemente integrados entre ellos, con quienes comparten situaciones similares dentro de una misma localidad o región (Van Rinjn *et al.*, 2009), por lo que Putnam (2000) señala que el capital social es un atributo exclusivo de la estructura de las relaciones y que, a través de las relaciones sociales, es posible acceder a múltiples beneficios (Abbasi *et al.*, 2014). Los vínculos y las redes que se derivan de estos actos amplían los recursos de las personas y grupos sociales. Entre mayor sea el capital social, lo más probable es una mejor organización.

Cuadro 5. Niveles de relación ascendentes en la construcción de vínculos sociales.

Nivel de Relación	Descripción	Valor Presente	Elemento Integrado
Reconoce	<p>Implica aceptación y buena opinión del otro. Conozco a..., destinado a reconocer que el otro existe.</p> <p>En casos extremos, la dificultad de operar o de interactuar consiste en que no se reconoce que el otro existe.</p>	Aceptación	Espacio
Conoce	<p>Implica constatar lo que un actor dice que el otro hace contra lo que el otro dice que hace. Se lo que hace..., conocimiento de lo que hace el otro.</p> <p>Luego de que el otro es reconocido como par, como interlocutor válido, empieza a ser incluido en mi palabra, empiezo a necesitar conocimiento del otro.</p>	Interés	Intereses
Colabora	<p>Establecimiento de vínculos coyunturales o puntuales limitados a un periodo de tiempo. Trabajo a veces con..., presta ayuda esporádica.</p> <p>Trabajar con. Hay momentos, hechos o circunstancias donde se verifican mecanismos de colaboración que empiezan a estructurar una serie de vínculos de reciprocidad, se inicia al colaborar con una aspiración de reciprocidad.</p>	Reciprocidad	Problemas
Coopera	<p>Implica establecer vínculos en proyectos o acciones, con duración determinada, con aportación de recursos que provienen de ambas partes. Lo hago junto con..., compartir actividades y recursos.</p> <p>Operación conjunta. Supone que existe un problema común, por lo tanto, hay una co-problematización, y existe una forma más sistemática y estable de operación conjunta; es decir, hay un compartir sistémico de actividades.</p>	Solidaridad	Objetivos

Asocia	Implica sumar recursos en proyectos de largo alcance, dado que se comparten visiones de lo que debería ser el accionar en el sector. Junto recursos con..., compartir objetivos, proyectos, estrategias.	Confianza	Recursos
	La actividad profundiza alguna forma de contrato o acuerdo que significa compartir recursos.		

Fuente: Modificado de Rovere, (1999); Zambada *et al.* (2013); Rendón y Aguilar (2013).

Los niveles en la construcción de redes son adecuados para la comprensión actual sobre el cual se pretende participar, incidir o definir procesos sociales orientados a la mejora de una situación particular; así el nivel de relaciones (reconocimiento, conocimiento, colaboración, cooperación, asociación) son un estimador relacional que orienta entre otras, el diseño de estrategias de intervención (Rendón y Aguilar, 2013).

Se han realizado diversos trabajos acerca de la importancia del análisis de los niveles de relacionamiento propuestos por Rovere (1999) en la construcción de redes, como el llevado a cabo por Mamani (2012) con título “Niveles de Relacionamiento y Balance estructural de la red de innovación Hule en el municipio de Tezonapa, Veracruz”, en donde evaluó la importancia de la profundidad de los vínculos sociales presentes entre productores de hule en la difusión y adopción de innovaciones; se concluyó que en la red hubo predominio de la categoría de relacionamientos superficiales, y los relacionamientos profundos basados en valores de reciprocidad y solidaridad fueron menores siendo la confianza el valor menos presente.

Zarazúa *et al.* (2012) en su investigación “Capital Social: Caso red de innovación de maíz en Zamora, Michoacán, México,” tuvieron como objetivo evaluar los niveles de capital social a través del empleo de la metodología de construcción de redes sociales en la dinámica de innovación de dos grupos de productores de maíz (minifundistas y mesofundistas) con el propósito de identificar los elementos que inciden en el potenciamiento de las capacidades tecnológicas e institucionales en el marco de los procesos innovadores y su transferencia en el sector rural. Los resultados concluyen que los productores mesofundistas obtuvieron rendimientos tres veces mayores que el obtenido por los minifundistas debido a que sus redes se encuentran más integradas, con mayores niveles de confianza, una mayor densidad y menor índice de centralización, situación que permite un mayor acceso a información y conocimiento para la difusión y adopción de innovaciones que inicie positivamente en su actividad productiva.

Zambada *et al.* (2013), por su parte, evaluó a través del análisis de redes sociales (ARS) y la metodología de construcción de vínculos, la situación de las relaciones de colaboración, cooperación y asociación existentes entre instituciones y organizaciones para llevar a cabo

innovaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo económico y social de los agricultores de la región de los Tuxtlas en el estado de Veracruz, en donde se realizó un análisis comparativo de las estructuras relacionales antes y después de la propuesta de integración de una “Red de Articulación Institucional y Organizacional” (RAIO) que contribuyó a potenciar las relaciones entre actores y generó sinergias para mejorar sistemas de producción familiar. Concluyen que la gestión de innovaciones para el desarrollo económico y social del sector rural de los Tuxtlas es un proceso social, institucional y organizacionalmente complejo, en donde el avance en la intensidad de las relaciones establecidas en los diversos agentes juega un papel trascendental en la definición de políticas y de acciones estratégicas que contribuyan en la superación de los diversos problemas que limitan el desarrollo rural de esta región.

Por su parte, Rendón y Aguilar (2013) emplearon la metodología de construcción de redes para la identificación de actores clave como elementos básicos para implementación de un modelo de capacitación y transferencia de tecnología en zonas rurales marginadas en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Yucatán, en donde proponen estrategias diferentes con base en los niveles de relacionamientos prevalecientes; en el caso del estudio realizado en Chiapas, se concluye que en los primeros dos niveles (reconoce y conoce) se encuentra el mayor número de relaciones, por lo que sería posible establecer un sistema de capacitación y transferencia de tecnología basados en las relaciones de reconocimiento y conocimiento entre actores en busca de aumentar su nivel de integración. Otra conclusión importante en el caso del estudio realizado en Veracruz, en donde las relaciones presentan un comportamiento similar al existente en Chiapas, es que esto se puede deber a que las exigencias de responsabilidad con su par son bajas, y a medida que los niveles de relación aumentan, implican un mayor compromiso con sus semejantes, lo que reduce considerablemente los vínculos entre productores, manteniéndose únicamente las que se establecen entre familiares. Estos autores concluyen, que el Análisis de Redes Sociales a través de la metodología de construcción de redes es una herramienta que constituye un medio para reducir esfuerzos y costos si es utilizada adecuadamente. En los casos analizados, el uso de las redes sociales permitió identificar que las estructuras sociales requieren fortalecerse con niveles mayores de integración. Los niveles de asociación que indica Rovere (1999) conlleva oportunidades, pero el predominio de bajos niveles de relacionamientos profundos (Mamani, 2012) limita que los productores realicen acciones conjuntas, como lo pueden ser las compras en común de insumos, ventas consolidadas en grupo, adquisición de maquinaria y equipos, etc.

Mamani y Almaguer (2013) por su parte, emplearon esta metodología y la de Zarazúa et al. (2013) para el estudio de las relaciones sociales presentes entre productores citrícolas en comunidades de la Huasteca Potosina e Hidalguense para la determinación de su influencia en la posibilidad de trabajo conjunto orientado a la prevención del Huang Long Bing (HLB). Los resultados indican la existencia de un fuerte predominio de relaciones superficiales, las cuales contribuyen en la restricción de la efectividad del trabajo conjunto necesario para prevenir el HLB debido a que los valores de reciprocidad, solidaridad y confianza en los niveles de colaboración, cooperación y asociación, respectivamente, fueron incorporados de manera muy limitada en la interacción

productiva de los citricultores. A su vez, se muestra una tendencia productiva individualista en los citricultores entrevistados, manifestada por una gran desconfianza hacia otros productores y a la identificación en ellos de irresponsabilidad, incumplimiento, negatividad, desinterés y malas experiencias vividas en el pasado. También se puso de manifiesto la necesidad de trabajar organizados. Dichos autores concluyen que en tanto los citricultores no mejoren su interacción, fortalezcan su cohesión e incorporen los valores de reciprocidad, solidaridad y confianza, entre otros, los problemas de baja rentabilidad y pobres rendimientos y prevención del HLB no serán adecuadamente solucionados poniendo en riesgo la actividad productiva en la región dado que estas acciones requieren de trabajos colectivos simultáneos.

3.2. LA INNOVACIÓN Y EL CAPITAL SOCIAL.

La innovación es entendida como la aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos u organizacionales que se traducen en cambios de utilidad y beneficio en el quehacer productivo y organizacional, actúa como un impulsor del crecimiento económico y la competitividad en los países (IICA, 2014). Para que se considere una innovación, la novedad que se implementa debe ser algo nuevo para ese contexto y no necesariamente para el mundo. La COTEC (2007) define que la innovación como todo cambio basado en conocimiento que genera riqueza o valor. En la innovación la generación de valor es la meta; si ésta no se logra podrá hablarse que se han probado actividades innovadoras, pero no innovación (Muñoz *et al.*, 2014). La innovación es considerada una llave de acceso dinámica de capacidades para enfrentar exitosamente los cambios continuos que se presentan en los diferentes escenarios económicos (Mc Michael y Shipoworth, 2013). La innovación no puede considerarse como una competencia individual, ni como la suma de una serie de competencias individuales (Rendón *et al.*, 2006).

El grado de novedad de una innovación puede ser incremental o radical (Camps y Márques, 2013). Las innovaciones incrementales son aquellas en donde se refinan productos, servicios o tecnologías existentes; en contraste, las innovaciones radicales son aquellas que presentan grandes transformaciones y diferenciaciones con relación a los productos, servicios o tecnologías existentes, que hacen que el nuevo producto o servicio generado, sean la vanguardia con relación al resto existente. El manual de Oslo (OCDE, 2005), de manera general, distingue cuatro tipos de innovaciones que son: de producto, de proceso, comerciales y organizativas.

Innovación de producto: Es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características y usos posibles. El término “producto” engloba bienes y servicios.

Innovación de proceso: Es la introducción de un método de producción o de distribución nueva o significativamente mejorado. Tienen como objetivos disminuir los costos unitarios de producción o de distribución, aumentar la calidad, o bien producir o distribuir productos nuevos o mejorados.

Innovación comercial: Es la introducción de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio.

Innovación organizativa: La introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de una empresa. Las innovaciones organizativas tienen como objetivo la reducción de costos administrativos, transacción, acceso a activos no comercializables, (como conocimiento externo no codificado) o reducción de costos de abastecimiento.

En el contexto agrícola (IICA, 2014), de manera particular, las innovaciones pueden ser clasificadas en:

Innovación institucional: Es aquella innovación que consiste en un cambio de políticas, normas, regulaciones, procesos, acuerdos, modelos, formas de organizarse, prácticas institucionales o relaciones con otras organizaciones, con el fin de crear un ambiente más dinámico y propicio para mejorar el desempeño de una institución o de un sistema para hacerlo más interactivo y competitivo.

Innovación tecnológica: Es la aplicación de nuevas ideas, conocimientos científicos o prácticas tecnológicas dirigidas al desarrollo, la producción y la comercialización de productos o servicios nuevos o mejorados, la reorganización o mejora de procesos productivos o la mejora sustancial de un servicio. (Delgado *et al.*, 2011).

Innovación social: Las innovaciones sociales se construyen de forma conjunta entre diversos actores, para el bienestar de los individuos y las comunidades mediante la generación de empleo, consumo, participación u otro cambio que mejore la calidad de vida de las personas y que puede ser reproducible en otros contextos.

Adicionalmente el IICA (2014) menciona que las innovaciones se pueden clasificar acorde según el sujeto que las implementa, categorizándose en:

Innovaciones empresariales: Son las innovaciones efectuadas por pequeños productores o grandes empresas. Los cambios implementados por este tipo de sujetos pueden ser tanto de producto, de proceso, de mercadeo o de organización y buscan mejoras tanto económicas como sociales o ambientales.

Innovaciones organizacionales o institucionales: son implementadas por organizaciones, instituciones o asociaciones de diferente tipo, ya sean públicas, privadas, académicas o no gubernamentales.

LA PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL CAMPO. SAGARPA (2013) reporta que cerca del 80 % de los productores en el sector rural poseen predios menores a cinco hectáreas carentes de escala productiva lo que favorece una baja productividad, rentabilidad, sostenibilidad, creación de valor económico y social, altos costos de producción, dificultad para la homogenización de labores culturales, limitada capacidad de negociación, débil inclusión a las cadenas productivas, limitaciones de inversión, acceso a créditos y una débil inclusión en los mercados; lo que repercute negativamente en los ingresos de los pequeños productores y contribuye al empobrecimiento del sector rural.

Otro aspecto de importancia que se presenta es la limitada aplicación de innovaciones y conocimientos en los procesos productivos que influye en bajos niveles de productividad,

situación que tiene un mayor impacto negativo en la medida en que sus ingresos provienen de actividades agrícolas.

La innovación en la agricultura es ampliamente vista como un factor importante que incide en el crecimiento y desarrollo económico del sector (Van Rijn *et al.*, 2012), ésta involucra la introducción combinada de formas nuevas para llevar a cabo la producción en un determinado sistema productivo orientado hacia la mejora continua de los productos, servicios y procesos con el fin de avanzar, competir y diferenciarse con éxito en el mercado (Chen *et al.*, 2004; Baregheh *et al.*, 2009).

3.3. ANDRAGOGÍA

Calivá (2009) define a la Andragogía (del griego *andros*: hombre, varón, y de *ago*: guiar o conducir) como la disciplina educativa que se ocupa de la instrucción y el aprendizaje del adulto, así como lo hace la pedagogía con el infante (Cuadro 6). Este autor menciona que el aprendizaje permanente constituye en la actualidad el principio rector de las estrategias de política para alcanzar objetivos que incluyen desde el bienestar económico de los países y la competitividad hasta la realización personal y la cohesión social, con lo cual la educación permanente busca:

- Promover el desarrollo integral del personal y, como consecuencia, el desarrollo de cualquier grupo social u organización.
- Propiciar y fortalecer el conocimiento técnico necesario para el mejor desempeño de las actividades laborales.
- Apoyar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- La Andragogía conduce a la misión final de proveer un mejor nivel de vida personal y laboral del aprendiz.

Ventajas de la andragogía

Cada quien tiene sus características corporales, diferente condición y susceptibilidad a las enfermedades, por lo que si le das la misma medicina a todos, a algunos les va a hacer buen efecto, pero a otros los va a enfermar.

Así es la educación, cada persona tiene dones, necesidades, sueños, y aptitudes innatas específicas y tiene aspiraciones personales muy propias de él, por lo que, al poner en un mismo salón, sentados en fila, sin poder hablar, compartir, u otras acciones a todos, junto con otros 40 o 60, y enseñarles lo mismo, pedir tareas idénticas y calificar igual, ocasiona que muchos se FRUSTEN al no lograr sus aspiraciones. Es como pedirle a un pez que suba a un árbol. Una de las grandes ventajas de la andragogía, es que se puede diferenciar el aprendizaje de acuerdo a las capacidades individuales de los adultos, a sus aspiraciones personales y experiencias adquiridas.

Cuadro 6. Principales diferencias entre pedagogía y andragogía.

	Pedagogía	Andragogía
Propósito del Aprendizaje	Académico y pocas veces vinculado a la realidad	Orientado a objetivos o metas de la realidad que viven
Rol del docente	Conducir el aprendizaje y definir objetivos y contenidos	Facilitador y guía según necesidades de aprendices
Experiencia	En etapa de formación y desarrollo	Poseen experiencias y necesitan conectarlas con conocimientos para mejorar
Demandas de aprendizaje	Disponen de mayor tiempo para dedicar al aprendizaje	Requieren equilibrar sus responsabilidades sociales con las demandas de aprendizaje

Fuente: Fasce (2006).

Los adultos ya tienen un gran cúmulo de experiencias, por lo que la andragogía puede retomarlas, principalmente a través de las estrategias didácticas: "Aprendizaje basado en problemas", "Estudio de casos", "Aprender haciendo", u otras. Se tiene la gran ventaja de que las experiencias de aprendizaje se transforman en altamente significativas precisamente porque se retoman vivencias pasadas de los aprendices. Otra ventaja es que los adultos son los que hacen las cosas, por lo que tienen el protagonismo del aprendizaje.

3.2.1. Principios fundamentales de la andragogía

Jarín (2005) menciona que son dos los principios fundamentales en que se basa la Andragogía, refiriéndose a las relaciones entre el facilitador y el estudiante adulto; horizontalidad y participación.

Horizontalidad: Entendida como una relación entre iguales y más explícitamente como una relación compartida de actitudes y de compromisos hacia logros y resultados exitosos.

Participación: Se entiende como la acción de tomar decisiones en conjunto o tomar parte con otros, en la ejecución de una tarea determinada. Para que sea efectiva la participación requiere: madurez, reflexión, actividad crítica y constructiva, interacción, confrontación de ideas, experiencias, creatividad, comunicación y realimentación constante y permanente.

3.2.2. Principios específicos de la andragogía.

Calivá (2009) establece seis principios específicos necesarios para el desarrollo de la práctica

andragógica: 1) Necesidad de conocer al adulto; 2) Auto – concepto; 3) Experiencia previa; 4) Disposición para aprender; 5) Inclinación al aprendizaje y; 6) Motivación para aprender.

Necesidad de conocer al adulto: Conocer las condiciones socioeconómicas y afectivas de los adultos es vital para determinar sus reales necesidades de aprendizaje. Estas condiciones van a permitir elaborar programas de educación continua que les permitan no solo desarrollar habilidades y destrezas en campos específicos, sino iniciar procesos de mejoramiento personal, profesional y laboral.

Auto – concepto: En contraste el sistema tradicional de aprendizaje para infantes y ambientes formales de educación, los adultos no requieren ser dirigidos. Su auto-concepto los lleva a guiarse por su propia voluntad. El adulto es capaz de dirigir su vida y de conformar su entorno sobre bases razonables, limitaciones, deseos, fortalezas, compromisos y necesidades. No solo quiere aprender conocimientos por aprenderlos, quiere que le sean útiles para desarrollar habilidades y destrezas para resolver sus problemas cotidianos y participar de forma oportuna, activa y efectiva en el diseño y desarrollo de sus condiciones de vida personal y profesional. Por ello las experiencias de aprendizaje deben ser atractivas y significativas, en el sentido de que le provean destrezas para la solución de situaciones de la vida cotidiana.

Experiencia previa. Los adultos han acumulado experiencias previas que les sirven como recursos de aprendizaje, así como una amplia plataforma de la que logran relacionar y adaptar nuevos aprendizajes.

Disposición para aprender a superarse: Los adultos están dispuestos a aprender para cumplir con sus papeles en la sociedad como líderes, trabajadores, esposos (as), padres o madres. Su rapidez para aprender se orienta cada vez más hacia las tareas y responsabilidades sociales.

Inclinación para aprendizaje basado en la solución de problemas: Los adultos buscan aprendizajes aplicables, tangibles, obtenibles y alcanzables, con una tendencia a mantener una orientación centrada en situaciones, problemas, decisiones y mejoras permanentes. Los adultos buscan los conocimientos para desarrollar las habilidades que necesitan aplicar a situaciones o problemas que los confrontan en la vida real, actividades y labores cotidianas.

Motivación para aprender como una forma de progresar en la vida: La persona adulta siente el deseo de aprender en función de todo aquello que le interesa y piensa que debe responder con acierto a las variadas exigencias que le impone la compleja sociedad en la cual interactúa. Los adultos están motivados a aprender por factores internos, como el desarrollo de la autoestima, recompensas como aumentos de sueldo, ascensos y necesidades evolucionadas. Eventualmente se pueden encontrar personas que buscarán evitar participar en los procesos de aprendizajes por varios factores, como temores, falta de seguridad, vergüenza, entre otros.

3.2.3. Modelo andragógico.

Los componentes elementales en un modelo andragógico son: El participante adulto, el andragogo, el grupo de participantes y el medio ambiente (Jarín, 2005):

El participante adulto: Apoyándose en sus conocimientos y experiencias anteriores, el participante no hace más que continuar la exploración y descubrimiento de sus talentos y capacidades. En consecuencia, todo aprendizaje sólo puede efectuarse si hay continuidad y congruencia tanto a

nivel de ser como del hacer; igualmente, si a veces, los cambios importantes se imponen, el adulto está en el centro del aprendizaje.

El andragogo: Es la persona reconocida como competente, ya sea en el campo del aprendizaje a realizar, o consultor, transmisor de información, facilitador, agente de cambio, agente de relación, tutor, promotor de conocimientos, etc.

El andragogo facilita las interacciones interpersonales y organiza la actividad educativa, cuyo principal actor es el participante. Se puede contar con él como persona-recursos en muchas situaciones, considerándolo igualmente como un participante en el proceso continuo de aprendizaje.

El andragogo o facilitador, además de conocer una amplia variedad de recursos, debe ser capaz de seleccionar aquellas estrategias y métodos más apropiados al grupo de adultos comprometidos a la situación de aprendizaje determinada, con el fin de crear un ambiente adecuado para lograr los resultados esperados.

El grupo: Los adultos reunidos en grupos de participantes, constituyen un conjunto de recursos por sus experiencias y su gran voluntad para aprender; en el ambiente educativo todo participante puede convertirse en un recurso para el otro. Los intercambios proporcionan un proceso dinámico donde el grupo debe mostrar un gran sentido de responsabilidad.

El medio ambiente: Se pueden distinguir tres tipos de medio ambiente: el primer ambiente para realizar la actividad educativa; el segundo ambiente se relaciona con el organismo educativo que facilita los recursos humanos y materiales; y un tercer ambiente que comprende a las instituciones y las agrupaciones sociales. Además de la creación de un ambiente socio – emotivo, es necesario la creación de ambientes físicos de instrumentos tecnológicos que constituyen factores importantes para facilitar el aprendizaje.

3.3. EMPRENDIMIENTO Y EMPODERAMIENTO PARA LA FORMACIÓN DE AGROEMPRESAS.

Como parte del proceso de aprendizaje, es conveniente desarrollar talleres de emprendimiento y empoderamiento para formar agroempresas. Ser emprendedor es una forma de vida, basada en una lucha constante por lograr que nuestros sueños se transformen en realidad (Alcaraz, 2006). Por su parte, Ronstadr (1985) afirma que EL EMPRENDIMIENTO es un conjunto de características que hacen actuar a una persona, o grupo de personas para visualizar, definir y alcanzar objetivos.

Se caracterizan por hacer negocios exitosos a través de nuevas ideas o nuevas formas de enfocar el mercado.

Para que una persona pueda evolucionar a emprendedor, se requiere que pase por un proceso de aprendizaje de la cultura emprendedora. Partir de una motivación emprendedora, dada por

una necesidad laboral económica, la socialización de un entorno emprendedor o por experiencia, generar la capacidad para resolver problemas y tener ideas innovadoras para plasmarlas en un plan.

El empoderamiento es la etapa siguiente, donde se asume que el individuo o la organización pueden lograr avances significativos para mejorar su vida. Aunque hay muchas definiciones de empoderamiento, se plantean las siguientes: “El empoderamiento es un proceso político y material que aumenta el poder del individuo y del grupo, su resistencia y su capacidad de actuar por sí mismos”. (Ferguson, 1998). Atria (2003), por su parte considera que el empoderamiento es una estrategia que transforma la influencia que detentan miembros de un grupo en su organización, que le permite actuar hacia el entorno, o sea, con respecto a otros grupos o agentes externos a él.

Un grupo “empoderado”, es un actor capaz de exigir una cuota importante de participación para definir qué es lo que demanda de los agentes públicos. En otras palabras, la caracterización de qué es lo que constituye un grupo beneficiario de las políticas, en este marco, pasa por admitir que los grupos sociales “destinatarios” serán capaces de definir con algún grado de éxito qué es lo que ellos entienden como beneficios (Idem...).

Todos los grupos tienen capital social, pero éste es limitado; pueden hacerlo crecer y tener más vínculos entre los participantes, pero también es posible generar redes hacia otros grupos (bridging) y externas (linking), con lo que avanzaría al capital social ampliado, y se podría mejorar la calidad de vida social del grupo y de los individuos que la componen y lograr el empoderamiento (Atria, 2003).

Las posibles estrategias para avanzar al capital social ampliado, son:

a). Acciones tendientes a aumentar la capacidad de movilización del grupo mediante la transformación del liderazgo existente en él, en liderazgo para él, es decir, la apertura de un entorno en que el grupo puede aumentar su capacidad de movilización mediante la transformación de la influencia existente dentro del grupo en organización para actuar hacia fuera del grupo, en su beneficio.

El segundo curso de acción consiste en una estrategia de asociatividad, es decir, de acciones tendientes a expandir o fortalecer la trama o alcance de las redes en que participan los miembros del grupo, potenciando la cooperación de éste con otros grupos mediante nuevos enlaces de sus redes, es decir, lograr la ampliación de las redes de manera que se produzcan acciones de cooperación del grupo con otros grupos identificados como aliados.

En particular, la estrategia para los grupos en situación de pobreza, debería dar prioridad a su empoderamiento, para así cubrir el rezago que esta dimensión tiene con respecto a la considerable mejoría relativa de la asociatividad de estos grupos. Esto no significa que la estrategia ignore o desconozca la necesidad de impulsar la asociatividad, pero parecería claro que en estos grupos la debilidad de capital social tiene más que ver con la capacidad de movilización, y por tanto del liderazgo hacia fuera y la efectividad de las organizaciones, que con la accesibilidad a las redes sociales de diverso tipo (Atria, 2003).

Geilfus (2005) menciona que un grupo puede pasar por siete fases en el proceso de su evolución hacia el empoderamiento. De pasividad a suministrar información, luego a participación por consulta, posteriormente a la de incentivos, después en la ejecución activa de proyectos, pero no en su formulación; en el siguiente paso realiza todas las actividades de un proyecto, pero con acompañamiento y por último al autodesarrollo, en donde los grupos pueden realizar todas las fases de un proyecto, sin acompañamiento.

La constitución de empresas por parte de los grupos de trabajo, se vuelve indispensable, ya que puede trabajar desde la gestoría de apoyos; acceso a servicios de asesoría; información; almacenaje y transporte; administración del riesgo climático, biológico, moral y comercial; la compra consolidada de insumos y materias primas; la transformación de sus bienes primarios agregándoles valor en el acopio, selección, empaque y, finalmente, al compactar la oferta de los productos permite tener un mayor poder de negociación a sus integrantes (Cedeño y Ponce, 2009). También es necesario hacer hincapié en que la conformación de la empresa es sólo la primera etapa, ya que con el paso del tiempo los productores tendrán en el desarrollo de sus actividades conjuntas, una serie de obstáculos que deberán resolver y para ello se requiere que tengan un fuerte compromiso y sentido de identidad con su organización.

IV. METODOLOGÍAS DE TRABAJO DE OTROS AUTORES PARA EL DESARROLLO RURAL (Modificado de Almaguer *et al.*, 2015)

4.1. Modelo participativo y autogestivo para el desarrollo rural equitativo y sostenible.

Mata (2007) propone el siguiente modelo, cuyo principal objetivo es mejorar el desarrollo rural, a través de seis acciones fundamentales:

Partir de la pobreza rural

Promover un proceso de organización participativa autogestionaria con la finalidad de construir el proceso de empoderamiento

Realizar un autodiagnóstico comunitario para conocer la problemática general

Buscar soluciones endógenas y exógenas a la problemática

Elaborar proyectos que respondan a las demandas o necesidades productivas o sociales

Gestionar los recursos necesarios para establecer los proyectos

4.2. Escuelas campesinas

El principio de esta metodología de capacitación es enseñar-haciendo. Toma como punto de partida la educación popular que considera que en el proceso de aprendizaje todos los sujetos involucrados tienen ya un cierto nivel de conocimientos. La educación popular pretende servir como ayuda en el proceso de formación a través de la motivación y dinámicas grupales para abordar temas de interés. Las escuelas de campo son uno de los principales instrumentos para capacitar a personas con cierto nivel de conocimientos y sentido de servicio. Los participantes son designados

por la propia comunidad para que posteriormente sean ellos mismos los facilitadores (Mata *et al.*, 2007).

La información circula entre familiares, vecinos, amigos o familiares, con un lenguaje sencillo, autóctono de la región; pero, sobre todo, se predica con el ejemplo (enseñar–haciendo). La capacitación es continua y dinámica pues se comparten las experiencias no solo con vecinos sino con otras comunidades. Todo se aprende se aplica, valida y extiende, según las necesidades de los campesinos (Mata *et al.*, 2007).

Este tipo de capacitación va de la mano con el respeto de la idiosincrasia, los valores de solidaridad y el respeto a los recursos naturales, al mismo tiempo que trata de inculcar a los jóvenes el cuidado de los recursos naturales y de fortalecer su compromiso con el pueblo y su organización. Sin embargo, se da poca atención a las cuestiones administrativas y empresariales.

4.3. Pacha Mama Raymi

Esta metodología usa una estrategia educativa de campesino a campesino con la cual se busca generar un proceso de inter-aprendizaje y difusión rápida de conocimientos tecnológicos relacionados con el manejo de recursos naturales, además de promover un proceso de experimentación e innovación. Con el propósito de llevar a cabo estos procesos se utiliza la competición-cooperativa con el fin de motivar y fomentar que los conocimientos sean transmitidos entre ellos. Este método utiliza los llamados “puentes transculturales” que fortalecen a las organizaciones. Trabaja conocimientos tecnológicos y organizacionales.

4.4. Hub (nodos de innovación).

Es un modelo de extensión que se ha utilizado en agricultura de conservación de maíz. Mediante la generación de redes y el uso de áreas con condiciones agroecológicas similares se desarrollan, difunden y mejoran tecnologías sustentables, a través del trabajo interactivo entre actores tanto productivos como de investigación, educación, y difusión, entre otros (CIMMYT, 2014).

Los componentes del Hub, son:

- Plataformas. Superficies en donde se experimenta con los procesos de la agricultura sustentable con base en la agricultura de conservación (AC). En estas plataformas se desarrollan nuevas tecnologías con base en necesidades identificadas.
- Módulos. Superficie donde se prueban, integran, adaptan y se dan a conocer los resultados de las tecnologías desarrolladas en la plataforma.
- Áreas de extensión. Las parcelas en donde el agricultor adopta los resultados de la investigación y el desarrollo de las nuevas tecnologías y las aplica a la agricultura sustentable.

Estos componentes interactúan entre sí para obtener resultados productivos (CYMMYT, 2014). Al analizar esta metodología, se observa que dan énfasis a los aspectos tecnológicos, pero no se destaca la formación integral del ser humano.

4.5. Método del Marco lógico

Si bien el Marco Lógico nació como un método para la elaboración y evaluación de proyectos, Aldunate y Córdova (2011) lo han modificado como modelo de extensionismo. Consta de dos partes, la lógica vertical que trata de verificar que todo lo que se tomó en cuenta para iniciar con las acciones del proyecto se sigan al pie de la letra sin que sobren o falten acciones para obtener la solución del problema. Y la lógica horizontal, que es la que busca proporcionar datos relevantes a los actores que estén involucrados y con ello determinar si se está siguiendo o cumpliendo con lo planeado.

Esta metodología inicia con la identificación del problema a resolver y a quién hay que resolvérselo, por lo que hay que identificar tres elementos centrales:

- Situación actual. Qué situación se está viviendo y qué es problemático para la población
- Situación potencial. Qué es lo que se va hacer para que avance o trascienda la población
- La presencia de obstáculos que impiden que la situación actual sea superada y se dirija hacia la situación potencial detectada.

Tampoco se aborda el desarrollo de capacidades sociales y en general, prácticamente ninguna metodología de extensionismo busca trabajar el aspecto educativo, y con resultados organizacionales, administrativos y tecnológicos, que atiendan el mejoramiento del bienestar, ingreso de los productores y aumento de rentabilidad.

4.6. Redes de innovación. Agencias de gestión de innovaciones

Muñoz *et al.* (2004), Muñoz y Santoyo (2010), Santoyo (2013) y Aguilar *et al.* (2015), durante la última década han propuesto una metodología de innovación llamada “redes de innovación” y “Agencias de gestión de innovaciones”. Su principal característica es su visión de red, que surge para plantear un modelo diferente al lineal y considera que existe una interacción entre una red de actores tales como proveedores de insumos, compradores, asesores, generadores de conocimiento, entes financieros y difusores de lo aprendido. Apoyándose en esta red se puede mejorar la adopción de innovaciones por parte de los actores del campo (Innovación individual o colectiva).

El método inicia mapeando las redes del conocimiento existentes en el universo de atención, para identificar los actores difusores de la innovación. La base de la estrategia es focalizar la atención en estos actores clave, para que a través de ellos se pueda llegar a otros actores de la red (Santoyo, 2013).

Paralelamente se obtiene del conocimiento existente en la red y se compara con un estándar de innovaciones deseables para determinar el índice de adopción de innovaciones en la red.

Las diferentes acciones tienen una asesoría profesional, quienes tienen acceso a una red de conocimientos más amplia y todo está orientado a resultados, representados por una adopción de innovaciones, y posteriormente mejoras en parámetros técnicos, comerciales, financieros, gerenciales, organizativos, etc., y finalmente en una mayor rentabilidad y competitividad,

de acuerdo a Santoyo (2013). Este mismo autor plantea que se promueven las gestiones de las interacciones de la población objetivo, para mejorar la densidad de la red, y la calidad de las interacciones, para incrementar la cooperación y asociación.

Esta perspectiva considera que el logro de la competitividad es directamente proporcional al buen funcionamiento de las redes y al grado en que oferentes y demandantes se involucran en ellas (Muñoz y Santoyo 2010), pero los procesos de intervención reportados por estos autores, no incluyen intervenciones para mejorar el capital social, las innovaciones organizativas ni agro-empresariales.

4.7. Escuelas-empresa

Esta metodología tiene como fin primordial la generación de cambios en corto plazo (Jaramillo, 2013) y afirma que el conocimiento es parte fundamental de las comunidades con ayuda del cual se puede lograr el desarrollo de las mismas.

La generación de este conocimiento se da por medio de la experiencia y de la práctica. Esto se retroalimenta mediante la adquisición del conocimiento y compartir lo adquirido, para la posterior toma de decisiones. Este proceso ayuda a fomentar nuevas habilidades además de mejorar los resultados del trabajo cotidiano haciéndolo más dinámico. Sin embargo, no da énfasis a los cambios de actitudes de los productores, ni genera experiencias altamente significativas para el aprendizaje.

En síntesis, las diferentes metodologías de extensionismo presentadas anteriormente, no dan énfasis al proceso de aprendizaje integral, tales como desarrollo de capital social, humano y físico ni al cambio de actitudes, por lo que el desarrollo humano integral queda pendiente.

V. ¿QUÉ Y CÓMO DEBEMOS DE TRABAJAR PARA ENSEÑAR Y APRENDER A PESCAR?

En este libro se presenta una metodología participativa e integral de educación para lograr el desarrollo individual y en general, el rural integral. Integral porque no solamente considera el aspecto tecnológico, sino también el económico, administrativo, sustentable, organizativo y el emprendimiento. La aplicación de ésta metodología en la Huasteca veracruzana e Hidalguense mejoró el ingreso, rentabilidad y sustentabilidad de citricultores de escasos recursos, pero también fortaleció el capital social y humano (Educación no formal), a través de desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y capacidades para la adopción de innovaciones sociales, tecnológicas, administrativas, y sustentables, utilizando técnicas andragógicas, que han logrado cambios en la actitud de la gente (Proceso de aprendizaje) y han contribuido a mejorar el desarrollo endógeno económico local y empresarial de productores de cítricos de la Huasteca Veracruzana; es decir, se ha buscado aprender a pescar juntos, y no solamente, a dar pescados. Se constituyeron 44 cooperativas.

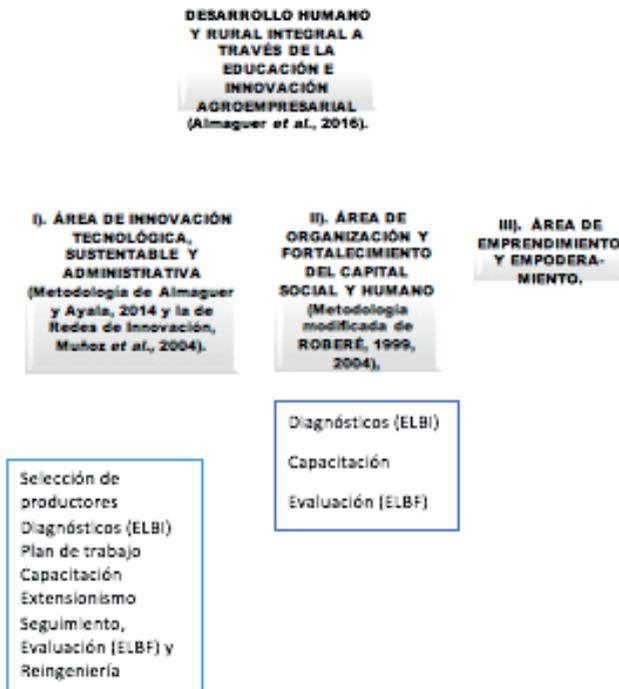


Figura 5. Sinopsis de los elementos que integran el Desarrollo humano y rural integral, a través de la educación e innovación agroempresarial.

Con la finalidad de desarrollar un proceso de aprendizaje altamente significativo, se utilizó la metodología de extensionismo organizacional y tecnológico titulado: DESARROLLO HUMANO Y RURAL INTEGRAL A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN E INNOVACIÓN AGROEMPRESARIAL (Almaguer *et al.*, 2016), que involucra tres áreas de trabajo:

- a). **ÁREA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, SUSTENTABLE Y ADMINISTRATIVA** (Metodología de Almaguer y Ayala, 2014 y la de Redes de Innovación, Muñoz *et al.*, 2004). Es importante mencionar que esta metodología tuvo sus orígenes desde 2002, con el extensionismo desarrollado por la Fundación Produce Michoacán y la Dra. Martha X. Estrada (Almaguer *et al.*, 2003).
- b). **ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL SOCIAL Y HUMANO**, (Metodología Modificada de Roveré (1999, 2004), Redes Sociales).
- c). **ÁREA DE EMPRENDIMIENTO Y EMPODERAMIENTO.**

5. 1. ÁREA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, SUSTENTABLE Y ADMINISTRATIVA (Metodología de Almaguer y Ayala, 2014; y la de Redes de Innovación, Muñoz *et al.*, 2004)

La metodología de innovación tecnológica, sustentable y administrativa, se clasifica en seis fases; a). SELECCIÓN DE PRODUCTORES, b). DIAGNÓSTICO, c). PLAN DE TRABAJO

ANUALIZADO, d). CAPACITACIÓN, e). EXTENSIONISMO, Y f). SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y REINGENIERÍA (Almaguer y Ayala, 2014) y tiene como principal objetivo incrementar la rentabilidad de las huertas, introducir prácticas sustentables y fomentar la cultura administrativa de los citricultores.

5.1.1. SELECCIÓN DE PRODUCTORES

Antes de aplicar los diagnósticos, es importante escoger a los productores que pueden ayudarnos a tener más éxito en nuestro proyecto. No solamente que estén convencidos de que es importante mejorar la adopción de innovaciones para utilizarlas cotidianamente y obtener mejoras económicas, sociales y sustentables, sino que puedan convencer a otros. Este es el paso más difícil y sobre todo, cuando iniciamos un proyecto, se requiere generar confianza para que las personas decidan trabajar de manera adecuada con nosotros.

Un buen porcentaje de proyectos no cumple sus objetivos de manera adecuada debido a que los productores no están convencidos de su utilidad o van perdiendo interés de participar en ellos. Algunos elementos fundamentales para tener éxito en el desarrollo inicial de proyectos de andragogía son:

Detectar necesidades que puedan ser resueltas a corto plazo. Es conveniente realizar un diagnóstico general bibliográfico de los sistemas de producción existentes y su principal problemática. Si conocemos necesidades inmediatas y planteamos su solución, **estaremos generando confianza entre la gente**, lo que es fundamental para tener éxito en el proyecto.

Trabajar con productores que realmente quieran hacerlo. Hemos tenido varias experiencias en donde los referidos se han negado a participar porque no ven beneficios inmediatos o no les interesa y es mejor escoger personas que quieran colaborar con nosotros.

Realizar alguna actividad que genere confianza en la gente. Nos dimos cuenta que la gente requiere ver que nosotros si podemos realizar lo que les estamos prometiendo. En la Huasteca los suelos son alcalinos y por lo tanto se requiere fertilización foliar de nutrimentos. **Como los productores veían que sus árboles cambiaban de aspecto, sobre todo color, empezaron a tenernos confianza**. Cuando iniciamos los trabajos con el área social y organizativa, no tuvimos éxito.

Lo importante es generar confianza.

Muñoz et al. (2004) propusieron la selección de productores referenciados, que son los que citan tanto los productores líderes como otros seleccionados. Se escogen estos productores para aplicarles las encuestas y trabajar con ellos.

También es posible seleccionar a los entrevistados a través de un muestreo no probabilístico, llamado bola de nieve. (Hanneman, 1999) para la obtención de la información. Se eligen actores reconocidos en el medio por su disposición a dar información; dichos actores constituyen la “ola cero”. A ellos se les pregunta quienes pudieran participar en las encuestas y se tiene una “primera ola” de más actores entrevistados. Se vuelve a preguntar a esos actores por otros propensos a dar

la información y se puede tener una “segunda ola”, que se suman a los iniciales. Puede haber más olas, pero normalmente se empiezan a repetir a los actores.

La identificación y selección de actores clave se puede realizar con el software *keyplayer 2* (Borgatti y Dreyfus, 2003), que se enfoca en la identificación de un grupo de actores caracterizados por la habilidad de recibir todo tipo de información de la mayoría de los nodos de la red. Los difusores -Diffuse- son el grupo de actores en la posición real de enviar información a la mayoría de los nodos. Otro tipo de actor son los estructuradores de la red -Disrupt-, es decir, aquellos nodos que, en caso de desaparecer, ocasionarían que la red se viera fragmentada (Borgatti, 2006). La expresión matemática del algoritmo *Keyplayer 2* (Borgatti y Dreyfus, 2003) considera el número total de actores confortantes de la red (n), además del inverso de la distancia mínima existente de los miembros del *key player set* -Kp set- al nodo j ; la letra R se emplea como abreviatura de alcance -reach en inglés- (Borgatti, 2006). La letra F se emplea como abreviatura de fragmentación -fragmentation en inglés- y su cálculo corresponde a la siguiente expresión:

Es importante mencionar que la selección de actores puede ser aceptar a los interesados. En una Agencia de Gestión de innovaciones en Yucatán se iba a trabajar con actores referidos, pero ellos se negaron a hacerlo y tuvimos que buscar otros.

5.1.2. DIAGNÓSTICO (Encuesta de línea base inicial).

DIAGNÓSTICOS. Se aplican encuestas con la finalidad de determinar la situación tecnológica y económica del huerto, la forma, frecuencia, fundamentos y costos de producción de las prácticas culturales que realizan, cuales innovaciones aplican, cuáles eran sus ingresos, criterios que ellos utilizan para atender sus huertas, entre otras cosas, pero también se busca identificar las necesidades e intereses de los aprendices adultos. Se aplica la encuesta de línea base inicial (ELBI). Dentro de la encuesta se puede incluir un catálogo de 25 innovaciones integradas en cinco categorías.

Control de malezas: Aplicación de herbicidas; mezclar y alternar herbicidas; aplicaciones en banda, o uso de azadón o chapeo;

Manejo Fitosanitario: Control de las plagas: ácaro blanco; diaphorina; araña roja; piojo harinoso; trips; hormiga arriera; y enfermedades: roña; melanosis; gomosis; antracnosis;

Fertilización: Realización de la labor de fertilización; aplicación de macro nutrientes de potasio, calcio y magnesio; aplicación de micro elementos; realización de análisis físico - químico de suelos;

Manejo Agronómico: Uso de coberturas vegetales; realización de podas de sanidad; podas de inducción floral; aplicación de hormonas;

Datos administrativos: Rendimiento por ha, costos y precio medio rural obtenidos por el productor en el último año.

En la encuesta de línea base, se pregunta a los productores seleccionados si llevan a cabo o no estas innovaciones y se registra las realizadas por categoría para cada uno de los productores entrevistados. Estos datos son la referencia para saber las innovaciones aplicadas a las unidades productivas antes de la capacitación y extensionismo. Al término de estas acciones, se aplica la

encuesta de línea base final con las mismas preguntas. Se espera que las acciones de capacitación y extensionismo promuevan la adopción de innovaciones y al comparar ambas encuestas, se determine el incremento o reducción en dicha adopción.

Porcentaje de adopción de innovaciones (PAI). El porcentaje de adopción de innovaciones (PAI; aunque se puede utilizar un índice, en cuyo caso sería Índice de Adopción de Innovaciones, INAI), es una de las variables más importantes a evaluar cuando se aplica extensionismo, ya que permite conocer cuales innovaciones está utilizando el productor, tanto antes como después de la capacitación y extensionismo y con base en esta información, poder cuantificar el impacto de la intervención.

Para cada entrevistado se puede calcular primero el Índice de Adopción de Innovación por categoría (IAIC) mediante la siguiente expresión, utilizando la información de las encuestas de línea base inicial y final (Muñoz et al 2007):

Dónde: **IAIC_{ik}** = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la k-ésima categoría. **Innov_{ik}** = Presencia de la j-ésima innovación en la k-ésima categoría. **N** = Número total de innovaciones en la k-ésima categoría.

El Índice de Adopción de Innovaciones (INAI) para cada uno de los entrevistados resulta de promediar los valores del IAIC, y se construye mediante la siguiente expresión (Muñoz et al 2007): Dónde: **INAI_i** = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor. **IAIC_k** = Índice de adopción del i-ésimo productor en la k-ésima categoría. **K** = Número total de categorías.

Posteriormente se transforma a porcentaje. Sin embargo, se puede calcular el porcentaje de manera directa: $PAI = n/N \times 100$. n será el número de innovaciones adoptadas por el productor y N es igual al total de innovaciones disponibles en el paquete tecnológico.

5.1.2.1. INNOVACIONES CIBERNÉTICAS A INCLUIR DENTRO DEL DIAGNÓSTICO

Es muy importante que el productor inicie su trabajo con software's generados para sus huertas, que indiquen el manejo idóneo y cómo alcanzar la mejor rentabilidad, para lo cual se requiere recopilar información fundamental para tener una planeación y ejecución rentable de su huerta. Por esa razón, se propone que la agricultura incluya datos recopilados de diferentes fuentes; se analicen y procesen; se elaboren modelos matemáticos y se establezcan plataformas para la toma de decisiones; etc., con base en su óptimo rendimiento a través del manejo necesario del agua, fertilizantes, sanidad y otros.

Las siguientes fuentes de datos son un ejemplo a dónde el productor puede recurrir, de acuerdo a lo que le interese:



Una vez que se tienen los datos recopilados, puede iniciarse su procesamiento y análisis.

Se baja la imagen de satélite de la huerta, y se hace una clasificación de parcelas dentro de la huerta, que de preferencia debe de ser del mismo dueño; se busca georeferenciar a nivel de planta, con la finalidad de detectar sus características individuales; en caso de que la huerta sea mayor a 5 ha, se hará por parcela. Para clasificar a la parcela o al árbol, se tomarán como criterios principales, edad, índice de fructificación, eficiencia de copa, rendimiento, daños, etc. El índice de fructificación se puede obtener de la siguiente manera:

Cuadro 7. Índice de fructificación del mango (Modificado de Avilan, 2000).

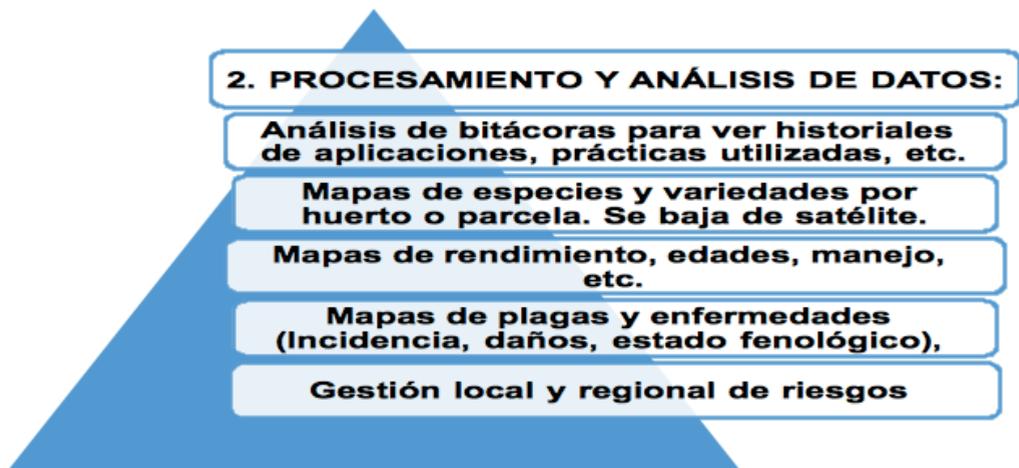
Edad de la planta (años)	Altura de la copa (Sin considerar el tallo)	Radio	Volumen de copa	Número de frutos	Índice de fructificación
2	1.51	0.8	2.14	10	4.6
4	3.4	1.5	14.11	140	9.9
6	4.5	2	33.42	200	5.9
8	6.1	2.6	73.12	460	6.2
10	7.8	3.3	150	970	6.4
12	8.6	3.9	247.7	820	3.3
14	11.1	4.7	433.7	610	1.4
16	12.8	5.3	621.7	1340	2.1
18	9.4	5	522.2	820	1.5

20	10.5	5.5	624.8	1210	1.2
22	11.6	6.1	948.06	790	0.83
24	12.7	6.6	1203.8	890	0.73
26	13.8	7.2	1563.2	760	0.48
28	12.7	6.6	1203.8	890	0.73

Volumen de copa. Considerando la forma globosa del árbol de mango, cuando está bien manejado, se utilizó la fórmula de volumen de copa, restando la longitud del tallo. $V=4/3 \pi r^3$. Índice de fructificación: Número de frutos por metro cúbico (Núm. Frutos/ Volumen de copa).

Historiales de bitácora. Refuerzan la estimación de los rendimientos que se han tenido en la huerta, pero sobre todo ayudan a explicar por qué la producción es baja o alta y como se puede mejorar el rendimiento y la rentabilidad.

MODELOS MATEMÁTICOS.



Posteriormente, las variables se integran y se pueden generar modelos y software's para el manejo eficiente y rentable de las unidades de producción.

- Creación de modelos matemáticos integrando las variables recopiladas, por parcelas, las cuales están georreferenciadas, junto con sus árboles
- Creación de software con información de incidencia y dinámica de plagas y enfermedades
- Creación de software de comparación de agroquímicos para control de plagas y enfermedades, con la finalidad de prevenir desarrollo de resistencia, reducir costos por aplicación optimizada y proteger al medio ambiente. Incluye tablas con listas de plagas y enfermedades,

aplicaciones anteriores, producto aplicado, toxicidad, ingrediente activo, dosis por hectárea, costo de aplicación por hectárea, costo total por hectárea y parcela, fecha de aspersión, método de aspersión, etc., para comparar costos.

BENCHMARKING

Se evalúan comparativamente los productos, servicios, y procesos de trabajo y se determinan los más rentables y eficientes.

5.1.3. PLAN DE TRABAJO ANUALIZADO

Plan de trabajo. Una vez que se tuvo la información del diagnóstico, se genera un plan de trabajo anual, es decir, se elaboran las recomendaciones pero se ponen en un formato que indique cual es la situación actual y que modificaciones en el manejo se sugiere hacer cada mes, estimando la reducción en costos o incremento de rendimiento, recomendaciones tecnológicas, económicas y sustentables, que tengan como base la aplicación de innovaciones sustentables, en coordinación con los productores y de acuerdo a las características de cada parcela y la inversión que realizan. Se pueden trabajar las siguientes innovaciones:

Cuadro 9. Propuesta de innovaciones para el manejo de huertas cítricas en Veracruz.

Acción	Propuesta
Monitoreo	Realizar monitoreo de insectos.
Densidad de plantación	Recomendar disminuir el distanciamiento entre arboles e hileras
Poda	Realizar poda de saneamiento y eliminación de “chupones”.
Manejo de arvenses	Se recomienda no eliminar las arvenses nativas del huerto, principalmente aquellas que tienen flor. Hacer chapeos o utilizar debrozadora. Eliminar por completo malezas como zacate Johnson y otras gramíneas. Reducir uso de herbicidas.
Uso de coberteras	Se recomienda poner coberteras como soya forrajera, <i>Arachys pintoi</i> (maní forrajero o cacahuatillo) o <i>Mucuna</i> (<i>Mucuna</i> sp). Se busca proteger a los entomopatógenos.
Aplicación insecticidas y fungicidas	Con base en monitoreo y umbrales económicos se recomiendan aplicaciones de productos como: Jabón Roma® (2 kg·ha ⁻¹); Aceite de citrolina (4 l·ha ⁻¹); Caldo sulfocálcico (2 l·ha ⁻¹). En caso extremo, Abamectina (1 l·ha ⁻¹), se recomienda la rotación de insecticidas para evitar resistencia; adicionando fertilizantes foliares, para disminuir costos.

Herbicidas	Aplicación del producto únicamente en la zona de goteo. Combinarla con chapeo.
Aplicación fungicidas e insecticidas orgánicos	Preparación de productos amigables con el ambiente. Aplicación en toda la copa del árbol o zonas afectadas.
Manejo de datos administrativos	Es conveniente que el productor lleve bitácoras que le permitan llevar una contabilidad de sus gastos e ingresos
Cosecha de agua.	Almacenamiento de agua, permite poder tener disponibilidad de agua durante periodos de sequía. Pueden reducir el consumo de energía relacionados con la extracción, tratamiento y transporte de agua de fuentes externas.

FORMATO PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN

DATOS DEL PRODUCTOR:

Nombre _____

INTRODUCCIÓN

Será requisitado por el Facilitador para cada una de las unidades de producción bajo su responsabilidad, con base en los resultados obtenidos en el ciclo anterior, su experiencia, el manual respectivo y la que se considere pertinente. Para su elaboración también se tomará en cuenta el diagnóstico realizado a las unidades de producción, la inversión que tiene planeada hacer el productor para el presente ciclo, las características del productor y sobre todo, una vez terminada la propuesta, trabajar junto con él, para obtener una versión final.

Es muy importante recalcar que se tendrán cuatro prioridades en el manejo de las unidades de producción: consolidar la organización de los productores, reducir el insumismo, optimizar costos y se mejore la rentabilidad y competitividad. Al final se deben reflejar en todas las prácticas culturales recomendadas por el profesional al productor.

Las recomendaciones utilizarán un lenguaje muy sencillo, sin excesivas argumentaciones, poniendo claramente **cómo** debe hacer las cosas el productor, siendo objetivos, concretos y eficientes en el uso de las palabras. Incluirán los conceptos establecidos en el instructivo anexo y se tratará en la medida de lo posible, de no repetir las y solo se indicarán en que ficha están.

EJEMPLO RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN.

Se le debe indicar claramente al productor:

- a) Que haga análisis de suelo y foliar y su interpretación.
- b) Hacer la recomendación de fertilización; que elementos y fuentes (fórmulas y productos) se le recomiendan, incluyendo la incorporación de materia orgánica y mejoradores del suelo, indicándole al productor la dosis en kilogramos por planta, hectárea y predio para cada fuente recomendada y formas y fechas de aplicación.
- c) Número de jornales que se estima ocupar, costo de cada uno de los fertilizantes u otros productos que se van a aplicar, costo de flete, costos de análisis e interpretación y costos de aplicación.
- d) Costos totales estimados para efectuar la fertilización recomendada.

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE MALEZAS.

Se le debe indicar claramente al productor:

- a) Tipo de control recomendado (Promover la reducción en el uso de herbicidas y usar más los azadones, cultivadora de tracción animal o mecánica, etc.) y para cada uno poner los productos e instrumentos que correspondan, teniendo cuidado de que estén incluidos en la lista de agroquímicos que se pueden utilizar en las buenas prácticas en campo.
- b) Épocas de realización, la dosis por hectárea y por predio, como prepararla, como acidificarla, precauciones a tomar en cuenta, costo del insumo, costo de la aplicación, y costo total.

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Lo ideal es recomendar manejo integrado para plagas, definiendo:

- a) Para cada plaga o enfermedad es necesario que se especifiquen los síntomas, el muestreo y umbral económico, el (los) producto(s) que se recomienda(n), teniendo cuidado de que esté(n) incluido(s) en la lista de agroquímicos que se pueden utilizar en las buenas prácticas en campo, la dosis por hectárea y por predio (incluyendo el agua que se recomienda utilizar), como prepararlos, precauciones a tomar en cuenta, la fecha y forma de aplicación.
- b) Costo de cada agroquímico, número de jornales a utilizar, renta del equipo (aunque sea propio), combustible, ingrediente activo, costo de aplicación, dosis de aplicación por unidad de superficie, etc.
- c) Prácticas culturales recomendadas como parte de un manejo integral de control de plagas y enfermedades. Costos totales estimados.

RECOMENDACIÓN PARA LA COSECHA

Se le debe indicar claramente al productor:

- a) El rendimiento estimado por año y por hectárea, calidad del producto; precio estimado por kilo en cada corte o quincenal; cantidad de fruta estimada en cada corte, fechas de corte, costo del flete, número de jornales utilizados en cada corte.
- b) Combustible, cuota fitosanitaria y seguro agrícola.
- c) Forma de cosecha y manejo de la fruta en la unidad de producción, después de cosechada.

EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CULTIVO, PRODUCTOR, PUEDEN ANEXARSE MÁS PRÁCTICAS CULTURALES.

5.1.3.1. EJEMPLO DE UN PLAN DE TRABAJO ANUALIZADO

Proyecto: “PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DE CÍTRICOS EN LA REGIÓN HUASTECA DE VERACRUZ E HIDALGO”

PLAN DE TRABAJO ANUAL

Para el Ing. José Clemente Salmán Rocha.

Rancho Nilo (Zapote- Toma de Agua)

DATOS DEL PRODUCTOR:

Nombre: Ing. José Clemente Salmán Rocha

Domicilio Tuxpan, Veracruz

UBICACIÓN DEL PREDIO

Edad del huerto: Variable

Densidad de plantación: Variable

Árboles por hectárea: 250-450

Varietades: Naranja ‘Valencia’, Toronja ‘Red Blush’ y ‘Río Red’, Tangerina Dancy’.

Tipo de portainjerto: Agrio, Swingle, Volkameriano, Carrizo, C-35

Superficie total con cítricos: 390 Has.

DATOS DEL FACILITADOR RESPONSABLE

Nombre _____

Teléfono _____

Oficina _____

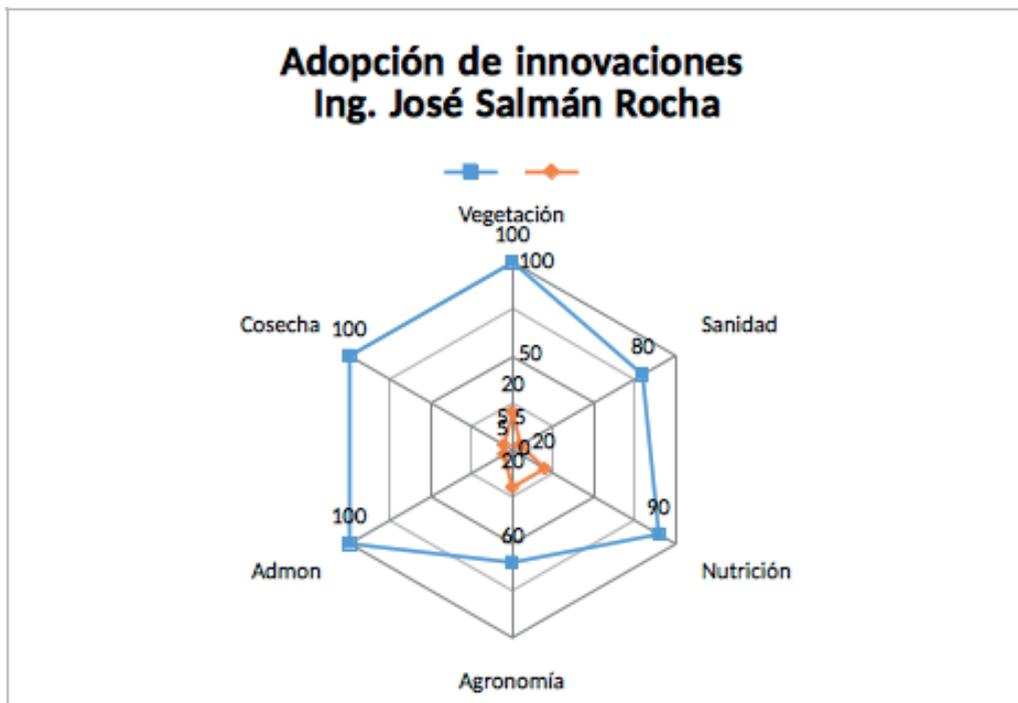


Figura 6. Porcentaje de utilización inicial de innovaciones por parte del Ing. José Salmán.

El Ing. Salmán presenta una adopción de innovaciones del 89 %, que es muy alto. El promedio en la zona es de 15 %. Conclusión: Las adopciones empleadas por el Ing. Salmán son altísimas. Su nivel tecnológico es excelente; por lo que se concluye que el incremento en la rentabilidad será en función de la reducción de costos. Por ejemplo, sus gastos en fertilización son altos. Aplica en promedio 300 kilos de fertilizante mezcla física por hectárea, que cuesta \$ 7,600 por t, que representa un costo total de \$ 889, 200 para las 390 ha.

La propuesta actual reduce este gasto a la tercera parte, o sea a \$ 296,400.00, (en función del análisis de suelo) sobre todo porque la fertilización foliar se va a combinar con la aplicación de insecticidas y fungicidas. Esto se mejoraría si empiezan a trabajar de manera colectiva con otros productores y compran insumos en colectivo.

Se le recomienda que no use portainjertos que tengan su origen de *Poncirus trifoliata*, como los citranges (troyer, carrizo), citrumelos (swingles) etc., por el nivel alto de carbonatos que tiene su suelo. De ahora en adelante debe usar, si se van a establecer nuevas plantaciones, dependiendo de la especie, Volkameriano para limones y Agrio para naranja.

PROGRAMA DE MANEJO DE HUERTOS

El programa de producción de los huertos se realizará de acuerdo al cronograma de actividades que se realizan en el cultivo, las cuales se sugieren en el siguiente cuadro.

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
LABORES												
CULTURALES												
Control Malezas				X?		X		X		X		X
Poda	X	X										
Encalado árboles	X	X										
RIEGO												
Programa de riego	X	X										
Riego	X	X	X	X	X					X		
NUTRICIÓN												
Análisis suelo – foliar	X					X						
Mejoramiento suelo			X	X	X							
Fertilización foliar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fertilización al suelo	X					X						
MANEJO INTEGRAL												
FITOSANITARIO												
Hormigas					X	X		X	X	X		
Escama de Nieve			X	X	X	X						
Antracnosis	X	X										
Monitoreo VTC (C. dulces)			X									X
Monitoreo de HLB y <i>Diaphorina citri</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ácaros		X		X		X						
Control Diaphorina	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mosca				X	X	X					X	X
PROGRAMACIÓN												
FLORACION												
Planeación					X	X	X	X	X			
Fructificación y amarre	X	X	X					X	X	X		

COMERCIALIZACIÓN

Programación de cosecha	X	X					X	X	X
Cosecha	X	X					X	X	X
Manejo poscosecha			X	X	X	X			
Comercialización	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA 1. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA NARANJA EN TUXPAN, VERACRUZ. PODA

Poda: Realizar poda de aclareo, eliminando los chupones o mamones del interior del árbol tanto del patrón como del injerto, eliminar ramas secas, desgajadas, no dejar tocones, eliminar ramas que estén en exceso en el centro del árbol o en la copa, esto para favorecer la luz y respiración al interior del árbol, hacer despunte de ramas que lleven crecimiento excesivo, abrir ventana para la cosecha, todo a principios de año. Es importante aplicar sellador en ramas con diámetro mayor de 2.5 cm.

Es importante desinfectar las herramientas de trabajo con las cuales se realiza la poda, esto para evitar la propagación de enfermedades de un árbol enfermo a un sano. En una cubeta de 10 litros aplicar 300 cm de cloro para desinfección de la herramienta, colocar en una botella de plástico el agua con cloro y hacer un orificio en la tapa y aplicar la solución directamente a la herramienta cuando se termine de podar un árbol. Una vez terminada la labor de poda es importante aplicar aceite comestible o de motor a la herramienta que ha sido desinfectada con cloro para evitar que ésta se oxide con el tiempo.

COSTOS POR HECTÁREA

Actividad	Aplicación	Costo unitario	Total
Poda	250 árboles	10.00	2 500.00
Sellador	Pasta bordelesa, 1 l	35.00	35.00
Desinfección de herramienta	Cloro, 1 l	15.00	15.00
Protección de herramienta	Aceite 1 l	12.00	12.00
Protección de corte	2 jornales	120.00	240.00
Acarreo y quema de ramas	1 jornal	120.00	120.00

Nombre y firma del FACILITADOR

Nombre y firma del Supervisor

**FICHA 2. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA NARANJA EN TUXPAN,
VERACRUZ. CONTROL DE MALEZAS**

Aplicar el herbicida solo debajo de los árboles. Entre ellos se dejará maleza y se utilizará la desvaradora del tractor o chapeadora, o desbrozadora. Se sugiere utilizar cobertera, en particular soya forrajera.

Control de maleza, bajo los árboles:

Aplicar entre 1 o 2 litros de glifosato. Debe utilizar producto en dosis alta cuando la maleza tenga más de 30 cm de altura, es decir 2 litros de glifosato por 200 litros de agua y utilizar la dosis baja que es de 1 litro cuando la altura de la maleza no rebasa los 30 cm. Es importante controlar tanto hoja ancha como angosta, esto con la finalidad de erradicar la maleza conocida como Johnson, bejuco, pingüica, cola de zorra.

La aplicación puede ser en banda, en la zona de goteo y en las calles pasar maquinaria, aunque lo ideal es poner un cultivo de cobertura.

Dosis: En un tambo de 200 litros de agua aplicar 2 litros de Glifos® u otro glifosato, 2 kilogramos de sulfato de amonio y 300 ml de surfactante y acidificante.

La aplicación se realiza cada 3 meses o cuando sea necesario. No aplicar cuando el fruto esta pequeño.

COSTO POR HECTÁREA

Actividad	Aplicaciones	Costo unitario	Total (\$)
Control de maleza	Glyfos, 2 lt. U otro glifosato	70.00	120.00
Surfactante y acidificante	Adherente- acidificante 250 ml más 2 kg de sulfato de amonio	120.00 l	30
Jornales	1	120.00	120.00
Total			270

Nombre y firma del FACILITADOR

Nombre y firma del Supervisor

**FICHA 3. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA NARANJA EN TUXPAN,
VERACRUZ. RIEGO.**

Riego:

Preparación de sistema de riego. El riego se programa en función del uso consuntivo del cultivo e inicia a principios de año.

El agua es el factor más importante que condiciona el crecimiento, desarrollo y producción de cítricos. El intervalo en días depende de la etapa de desarrollo del cultivo, requiriendo más humedad en crecimiento del fruto (tamaño canica), es importante hacer riegos más frecuentes en temporada seca que en temporada invernal.

En el riego aplicar 4 litros de ácido fosfórico más 20 kg de sulfato de amonio para 1 ha., esto con la finalidad de nutrir y acidificar el suelo. Es importante hacer tres aplicaciones en el riego cada 15 días. Si no se aplica en el riego, aplicar foliarmente el sulfato de amonio

COSTOS POR HECTÁREA

Actividad	Aplicación	Costo unitario	Total
Riego	3 h 12 min	50.00	160.00
Regador	0.26 jornales	150.00	40.00
Fertilización en el riego	Ácido fosfórico 4 l	20.00	80.00
	Sulfato de amonio 20 kg	4.0	80.00
Total			400

NOTA: La aplicación de fertilizante en el riego solo será tres veces por año

Nombre y firma del FACILITADOR

Nombre y firma del Supervisor

**FICHA 4. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA NARANJA EN VERACRUZ.
FERTILIZACIÓN FOLIAR Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

ACTIVIDADES PRINCIPALES: Fertilización foliar y Control de plagas y enfermedades

Cada mes al menos se debe de hacer una aplicación foliar de fertilizantes y plaguicidas. La preparación normal se hace de la siguiente manera:

En un tambo de 200 litros colocar primero 2 kg de sulfato de amonio, 100- 300 ml de ácido fosfórico (dependiendo de la alcalinidad del agua), 800 ml de insecticida o acaricida, que mensualmente se ira rotando para no crear resistencia (Si es antagónico a otros productos, se aplicará solo). Poner 300 ml de surfactante Ader® más 1 kg de poliquel multi® u otro fertilizante foliar. También se podrá aplicar un fungicida, pero siempre hacer estudios de compatibilidad. La fecha de aplicación dependerá de los muestreos de plagas y hongos. Por lo menos se deben aplicar 400 litros por ha en huertas de más de 8 años de edad.

COSTO POR HECTÁREA

Actividad	Aplicación	Costo unitario	Total
Insecticida	300 ml	150	45
Pencozeb®	.5 kg	135.00	67.5
Ader®	0.4 l	25.00	10.00
Poliquel multi®	1 l	40.00	40.00
Sulfato de amonio	2 kg	5.0	10
Renta de equipo	Aspersora	50.00	50.00
Jornal	2	120.00	240.00
Total			462.5

Nombre y firma del FACILITADOR

Nombre y firma del Supervisor

FICHA 5. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LOS CÍTRICOS EN TUXPAN, VERACRUZ. FERTILIZACIÓN AL SUELO

Con la finalidad de generar una dosis exacta de fertilización al suelo y foliar, se utilizó el método de restitución (Etchevers, 1987), quien propone la siguiente fórmula, para generar una dosis óptima de fertilización: Dosis de fertilizante = f (demanda de nutrimentos por el cultivo (A)- disponibilidad de nutrimentos en el suelo (B)/ eficiencia del fertilizante) (C).

A). DEMANDA DE NUTRIMENTOS: EXTRACCIÓN DE NUTRIMENTOS POR TONELADA DE FRUTA COSECHADA. Maldonado (1999) menciona, que por cada tonelada de fruta, se extraen 1.86 kg de N; 0.17 kg de P; 2.25 kg de K; 1.05 kg de Ca; 0.13 kg de Mg; 0.17 g de S; 1.34 g de Mn; 4.47 g de Fe; 2.82 g de Zn; 3.44 g de Cu y 3.3 g de B.

Ejemplo para el nitrógeno. Por cada tonelada de fruta que se cosecha, se extraen 1.86 kg de nitrógeno. Si además se tiene una inversión del doble para la construcción de estructuras y se espera una producción de $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, se tendrá un requerimiento de 111 kg de Nitrógeno por hectárea

B). DISPONIBILIDAD DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO

20 cm de profundidad del suelo. Como me interesa en peso de suelo por ha: Volumen de una ha de suelo: $100 \text{ m} (100 \text{ m}) (0.20 \text{ m}) = 2000 \text{ m}^3$

De acuerdo con los análisis de textura del suelo del predio, se trata de uno arcilloso con densidad aparente (DAP) de $1.07 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Se estiman los cm^3 presentes en 1 m^3 de suelo: $(100\text{cm}) (100\text{cm}) (100 \text{ cm}) = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$. Se tiene: 1 m^3 de suelo $1\,000\,000 \text{ cm}^3$; 2000^3 de suelo (ha) $8\,000\,000\,000 \text{ cm}^3$. $1.07 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ($1\text{kg}\cdot 1000\text{g}^{-1}$) $(2\,000\,000\,000 \text{ cm}^3 \cdot 1 \text{ ha}^{-1}) = 2\,140\,000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} = 2\,140 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

El análisis de suelo indica: Nitrógeno inorgánico = 22.6 ppm de nitrógeno, lo que representa que en una tonelada tenemos 22.6 g

En una hectárea, que tiene un peso de 2 140 t de suelo se tienen:

1.00 t- 22.6 g

$2140 \text{ t} \cdot X$; $X = 48,360 \text{ g} = \underline{48.3 \text{ kg de N disponibles en el suelo por hectárea}}$;

Nutrimiento	Concentración en suelo	Requerimiento para prod. 20 t de fruta	Disponibles en suelo (Kilos·ha ⁻¹)	Dosis a aplicar
pH	8.19	-		
MO	2.73 %			Nada
N	22.6 ppm	111.6 kg	48.36	63.24 kg·ha ⁻¹ ·año ⁻¹
P	21.4 ppm	10.2 kg	45.8	Nada
*K	168 ppm	135 kg	359.52	Nada
*Mg	120 ppm	7.8 kg	256	Nada
Fe	19.9 ppm	268.2 g	42.58	Nada
Mn	17.6 ppm	80.4 g	37.6	Nada
Zn	4.4 ppm	169.2 g	9.4	Nada
Cu	4.53 ppm	206.4 g	9.6	Nada
Ca	5178 ppm	63	11,080.9	Nada
*B	0.49 ppm	198 g	1.0	Nada
CE	0.6 ds/m			
DA	1.07 g·cm ³			

ACTIVIDADES PRINCIPALES. Fertilización al suelo a base de nitrógeno

Nitrógeno. Los análisis de suelo se interpretaron por el método de restitución. Se encontró deficiente el nitrógeno. Algo parecido sucede con el hierro cobre, zinc, magnesio y boro, que se indica que están moderadamente bajos. Sin embargo, no es necesario aplicarlos edáficamente; lo ideal es aplicarlos foliarmente, por la alcalinidad del suelo; están en exceso.

Por esta razón, la cantidad de fertilizante que se tiene que aplicar es de: 63.24 kg de nitrógeno·ha⁻¹·año⁻¹, únicamente. Si en el riego se aplicaron 60 kg de sulfato de amonio, que implica la cantidad de 12.6 kilos de N; además, si se consideran los 48 kilos que se aplican de urea de manera foliar cada mes, con lo que se aportan 22 kg de N, en total se tienen que poner solamente 28.64 kilos de nitrógeno al suelo, lo que conduce a **aplicar medio kilo de sulfato de amonio por árbol**, si la densidad es de 280 árboles por hectárea.

También se incluyen micronutrientes en las aplicaciones foliares, aunque no los necesite aparentemente, debido a que la alcalinidad del suelo no permite una adecuada disponibilidad de varios micros como el hierro, cobre, zinc y manganeso. Lo ideal es generar una fórmula de fertilizante foliar en función de las características del huerto del Ing. Salmán.

Época: Una vez terminada la cosecha invernal es recomendable hacer una fertilización al suelo con base en sulfato de amonio.

COSTOS POR HECTÁREA

Actividad	Aplicación	Costo unitario	Total
Jornal	1	120	120
Aplicación de fertilizante al suelo	Sulfato de amonio 0.5 kg·árbol ⁻¹ 280 árboles·ha ⁻¹	3.50	490.00
Total			610.00

Nombre y firma del FACILITADOR

Nombre y firma del Supervisor

Fecha _____

REQUERIMIENTOS PARA BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Documentos requeridos

1. PLANO DE UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

2. CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES

CAMPO

- Campos o invernaderos
- Edificios/Estructuras
- Mojoneras que delimitan la propiedad
- Uso de terrenos adyacentes
- Ubicación de servicios; letrinas, áreas de comedor, estaciones de lavado
- Procedencia del agua e irrigación, incluyendo: drenaje, aguas de descarga, sistema de retorno, cárcamos y bombas.

EMPAQUE

- Área de recepción del producto
- Área de selección
- Áreas de procesos; encerado, lavado, empacado, etc.
- Cuartos fríos
- Almacenes

3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

FASES: Antecedentes del terreno → poda → manejo del agua → manejo de plagas y enfermedades → fertilización al suelo y foliar → inducción floral → control de malezas → cosecha y transporte → descripción de las instalaciones → herramientas y equipos → trabajadores → manejo de animales domésticos.

4. FORMACIÓN DEL EQUIPO RESPONSABLE DE LA INOCUIDAD EN LA HUERTA

5. ANÁLISIS DE PELIGROS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.

En esta parte se describirán para cada una de las fases del proceso productivo, cuales son los peligros potenciales de contaminación, las acciones preventivas y los procedimientos operativos estandarizados (POE) de referencia.

Se sugiere utilizar el siguiente cuadro:

ANÁLISIS DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN IDENTIFICADOS EN EL CULTIVO

Fase del proceso	Descripción de fases	Peligros identificados	Medidas preventivas	Procedimientos operativos estandarizados de referencia
Antecedentes del terreno (Se ponen ejemplos para columnas)	Terreno aledaño ganadero	Biológico por bacterias; Ecurrimientos	Poner cercado y hacer bordos o zanjas	POE 01: Antecedentes del terreno
Poda				
Manejo del agua				
Manejo de plagas y enfermedades				
Fertilización				
Inducción floral				
Control de malezas				
Cosecha y transporte				
Instalaciones				
Herramientas y equipos				
Trabajadores				
Animales domésticos				

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS

Procedimiento operativo	Objetivo	Objeto y alcance	Bitácoras
POE 00. Procedimiento para elaborar los POE's	Establecer la metodología de un POE	Definir procedimientos específicos	Bit 00 Control Maestro de Procedimientos y Bitácoras
POES 01: Antecedentes del terreno e higiene en la unidad de producción, etc.			

INGRESOS QUE SE ESPERAN OBTENER CON EL MANEJO PROPUESTO

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
1. Precio de venta promedio mensual							
2. Producción por predio y ha							
3. Ingreso							
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
1.							
2.							
3.							

COSTOS DE PRODUCCION POR MES (EGRESOS) QUE SE TENDRÁN CON EL MANEJO PROPUESTO, POR PREDIO (SE OBTIENE POR HECTÁREA)

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1. Establecimiento y/o reposición						
2. Financiamiento						
3. Poda						
4. Fertilización (Incluye análisis)						
5. Riego (Incluye análisis)						
6. Inducción a floración						
7. Control de malezas						
8. Labores culturales						
9. Control de enfermedades						
10. Control de plagas						
11. Cosecha						
12. Comercialización						
13. Administración						
14. Otros						
TOTAL						

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
TOTAL							

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MANEJO RECOMENDADO

Rendimiento

Producción, kg	Hectáreas, ha	Rendimiento Promedio, kg·ha ⁻¹
/	=	

Análisis de rentabilidad

Ingreso total	Costo de producción total	Utilidad bruta total
-		=
Utilidad bruta total	Hectáreas	Utilidad total por ha
/		-
Costo de producción total, \$	Producción total, kg	Costo unitario, \$·kg ⁻¹
/		=
Precio promedio, \$·kg ⁻¹	Costo Unitario, \$·kg ⁻¹	Utilidad Promedio por kg, \$·kg ⁻¹
-		=

Costo unitario:

Rentabilidad (Cuanto se gana por cada peso invertido):

Ingreso por hectárea, \$	Costo de producción por hectárea, \$	Rentabilidad
		-1
/		=

5.1.4. CAPACITACIÓN

Se pueden utilizar técnicas andragógicas para capacitar a los productores en temas generales de manejo agronómico, administrativo, organizativo y técnicas para mejorar la sustentabilidad, a través de talleres. Los talleres consisten en implementar técnicas y metodologías de aprendizajes que representen experiencias altamente significativas, basadas en las necesidades e intereses de los productores; y que logren las competencias planteadas; se toman en cuenta los seis principios específicos necesarios para el desarrollo de la práctica andragógica: 1) Necesidad de conocer del adulto; 2) Auto-concepto; 3) Experiencia previa; 4) Disposición para aprender; 5) Inclinação al aprendizaje y; 6) Motivación para aprender (Calivá, 2009), para lo cual se plantean las competencias a lograr y la estrategia de aprendizaje, que en general es ABP (Aprendizaje basado en problemas).

La temática de la capacitación puede ser:

1. Nutrición y fertilización; aplicación foliar de insumos.
2. Acidificación de insumos.
3. Establecimiento de cultivos asociados de coberturas.
4. Podas.
5. Preparación de caldo sulfocálcico.
6. Identificación de plagas, enfermedades y deficiencias nutrimentales.
7. Muestreo de plagas y umbrales económicos.
8. Incidencia grave de enfermedades.
9. Control de “gomosis” (En cítricos no es *Phytohptora*, es *Lasiodipolodia spp*).
10. Preparación de caldo ceniza.
11. Preparación de caldo bordelés.
12. Preparación de conservas.
13. Consolidación de valores.
14. Trabajo en equipo.
15. Emprendimiento.
16. Otros.

Se inicia cada taller con la presentación de la secuencia didáctica, que es donde se plantean las competencias a obtener, el problema a resolver, la estrategia didáctica, que en general fueron el ABP (Aprendizaje basado en problemas) y aprender haciendo, y las actitudes, conocimientos y habilidades a adquirir. También se les menciona que se utilizará la ficha de evaluación, con la finalidad de determinar de manera objetiva el cambio de actitudes, habilidades y conocimientos con cada uno de los talleres y evaluar la adopción de innovaciones tecnológicas y sociales.

Posteriormente se identifican las necesidades e intereses de los aprendices adultos no incluidos en la secuencia didáctica. Esto es lo más importante, ya que el adulto busca el desarrollo de competencias que lo hagan exitoso en su medio (se ha tratado de mejorar los relacionamientos sociales de los productores, para que hagan aplicaciones colectivas).

Por ejemplo, en poda se enseña primero a podar, incluyendo las razones de podar bien, la eliminación completa de tocones, desinfección de herramientas, etc., y luego un productor hace la práctica cultural; posteriormente, otros productores repiten la práctica; la evaluación final es comprobar que los productores aplican la práctica de poda de manera adecuada en sus parcelas. Se trata de aprender haciendo. Todas estas actividades facilitan un intercambio de experiencias, saberes y conocimiento entre los productores en la realización de cada una de las actividades que se desarrollaron; lo que permite la aplicación de talleres para mejorar las redes sociales.

A continuación, se muestra un ejemplo de secuencia didáctica, donde se incluían las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes a adquirir:

FICHA PARA FACILITADORES

RESPONSABLE: DR. GUSTAVO ALMAGUER VARGAS

FICHA DE SECUENCIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR MEJORAS EN LA EDUCACIÓN DE PRODUCTORES (Adaptado de Tovón *et al.*, 2016; Obaya y Ponce, 2007). IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Lugar	Álamo Temapache, Veracruz de Ignacio de la Llave
Área	Innovación tecnológica
Tema específico	Taller de Acidificación de soluciones para mejora de eficiencia de insumos
Nombre del que elaboró la secuencia:	Dr. Gustavo Almaguer Vargas
Número consecutivo de ficha:	1
Localidad	Adalberto Tejeda
Número de productores participantes	23
Fecha y hora	24 de octubre de 2916

PROBLEMA DE LA VIDA REAL

Los insumos que se aplican al follaje de las plantas, como fertilizantes, fungicidas, insecticidas, reguladores del crecimiento, herbicidas u otros, no tienen la suficiente eficiencia y es necesario repetir las aspersiones varias veces y en dosis más altas, con el consecutivo incremento de costos y afectación al ambiente, debido en parte al pH de la solución y las propiedades tenso-activas del agua.

COMPETENCIA PARA LA VIDA

Comprueba los beneficios de acidificar las soluciones de insumos que va a aplicar a las plantas para mejorar la eficiencia de los insumos, reducir costos y mejorar rendimiento.
Reconoce la importancia de la química como parte de su vida cotidiana para resolver problemas en sus actividades diarias

CRITERIOS DE LA COMPETENCIA:

Reconoce la importancia del pH.
Identifica los principios involucrados en la acidificación.
Genera evidencias obtenidas mediante la experimentación para emitir conclusiones.
Integra nuevos conocimientos y perspectivas a su conocimiento

ACCIONES A DESARROLLAR EN LOS TRES ÁMBITOS PRINCIPALES DEL APRENDIZAJE

CONSOLIDACIÓN DE ACTITUDES Y VALORES (SABER SER):	ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COGNOSCITIVOS (SABER CONOCER):	ADQUISICIÓN DE DESTREZAS Y HABILIDADES (SABER HACER):
Trabaja en equipo Convive con sus compañeros Experimenta cosas nuevas Muestra confianza en sí mismo, al preparar las mezclas y medir el pH con el potenciómetro	Escucha los elementos teóricos de la acidificación Amplía sus conocimientos de la acidez y alcalinidad Utiliza innovaciones para mejorar eficiencia de insumos y reducir costos Investiga la reducción del pH por efecto del sulfato de amonio y urea Discierne cuales productos acidifican mejor la solución Aplica productos acidificados y evalúa su efecto.	Utiliza el potenciómetro Mejora sus mezclas de insumos Aplica ácido fosfórico o productos comerciales a la mezcla, con las debidas precauciones Comprueba los efectos de diversas mezclas Desarrolla habilidad procesional en la preparación de soluciones

MATERIALES

Potenciómetro, urea, sulfato de amonio, ácido fosfórico, probetas, agua dura, coca cola®, papel, probetas, Impacto®, cuaderno,

ACTIVIDADES CON EL FACILITADOR

1. Se explicarán conceptos teóricos de la acidez, alcalinidad y pH.
2. Medición del pH a aguas provenientes de diversas fuentes. Los productores traerán agua de sus parcelas para determinar su pH.
3. Se adicionará una determinada cantidad de ácido fosfórico para bajar el pH de las diferentes muestras hasta 5
4. Se evaluará el efecto sobre la acidez del sulfato de amonio, de la coca cola® y de la urea
5. Se discutirán los resultados
6. Se emitirán conclusiones de los efectos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO (Tareas)

1. Los productores experimentarán en dos parcelas los efectos de la aplicación de glifosato a la maleza, con dos tratamientos: 2 litros de glifosato por hectárea a un pH de 5 y 2 litros de glifosato por hectárea a un pH de 7- 8.
2. Los productores reportarán si hubo o no diferencia en los efectos de los tratamientos anteriores.
3. Sacarán un análisis de costos incluyendo el ácido fosfórico

EVALUACIÓN

El productor demostrará que sabe utilizar el potenciómetro
 Explicará la utilidad de acidificar las soluciones para la preparación de insumos
 Demostrará que es capaz de preparar una solución al 5 de pH
 Incorporará el aprendizaje obtenido en la preparación de sus soluciones

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

1. Aprendizaje basado en problemas. Se busca proponer la solución a un problema identificado, planteando las posibles alternativas de solución, ante un escenario dado y concluyendo la solución. Su procedimiento es el siguiente:
 - A). Se identifica el problema
 - B). Se plantean y analizan alternativas de solución
 - C). Se escoge la mejor opción
 - D). Se pone a prueba. Si hay resultados positivos, se concluye el trabajo. En caso negativo, se prueba otra alternativa.
2. Aprendizaje cooperativo. Se aprende mediante equipos.
 - A). Se identifica la meta o el problema
 - B). Se definen funciones, roles o tareas
 - C). Se realizan las actividades programadas e integración de tareas
 - D). Se analizan los resultados y se busca la complementariedad
3. Estudio de caso. Se identifica un ejemplo relacionado al problema identificado, con la finalidad de estudiarlo y se pueda seguir el mismo procedimiento para plantear soluciones al problema.
 - A). Presentación del problema.

- B). Se documenta un caso
- C). Se presentación el caso.
- D). Se analiza el abordaje del caso y se propone algo similar para el problema en cuestión
- E). Se sacan las conclusiones.

4. Andragogía. La persona adulta siente el deseo de aprender en función de todo aquello que le interesa y piensa que debe responder con acierto a las variadas exigencias que le impone la compleja sociedad en la cual interactúa. Los adultos están motivados a aprender por factores internos, como el desarrollo de la autoestima, recompensas como aumentos de sueldo, ascensos y necesidades evolucionadas. Eventualmente se pueden encontrar personas que buscarán evitar participar en los procesos de aprendizajes por varios factores, como temores, falta de seguridad, vergüenza, entre otros. Los componentes elementales en un modelo andragógico son: El participante adulto, el andragogo, el grupo de participantes y el medio ambiente

CAPACITACIÓN DE FACILITADORES. Ya se había mencionado que es indispensable la capacitación de los facilitadores en técnicas andragógicas para que, a través de su intervención, la asesoría y recomendaciones a los productores, se logre una mayor adopción de innovaciones. La secuencia didáctica para los FACILITADORES cuando dieron el taller de acidificación, se muestra a continuación:

Título del proyecto: *Extensionismo integral sustentable para desarrollar capacidades organizativas y tecnológicas de citricultores, para mejorar su rentabilidad social, económica y ecológica.*

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA FACILITADORES (PRESTADORES DE SERVICIOS PROFESIONALES) (Modificado de Obaya y Ponce, 2007).

Lugar	Álamo Temapache, Veracruz de Ignacio de la Llave
Área	Innovación tecnológica
Tema específico	Taller de Acidificación de soluciones para mejora de eficiencia de insumos
Nombre del que elaboró la secuencia:	Dr. Gustavo Almaguer Vargas
Número consecutivo de ficha:	1
Localidad	Adalberto Tejeda
Número de productores participantes	23
Fecha y hora	24 de octubre de 2016

PROBLEMA DE LA VIDA REAL

Los insumos que se aplican al follaje de las plantas, como fertilizantes, fungicidas, insecticidas, reguladores del crecimiento, herbicidas u otros, no tienen la suficiente eficiencia y es necesario repetir las aspersiones varias veces y en dosis más altas, con el consecutivo incremento de costos y afectación al ambiente, debido en parte al pH de la solución y las propiedades tenso-activas del agua.

COMPETENCIA

Demostrar los beneficios de acidificar las soluciones de insumos que va a aplicar a las plantas y lograr una mayor adopción de la tecnología de mejoramiento de la eficiencia en la aplicación de los insumos, reducir costos y mejorar rendimiento.

CRITERIOS DE LA COMPETENCIA:

Reconoce la importancia del pH.

Identifica los principios involucrados en la acidificación.

Genera evidencias obtenidas mediante la experimentación para emitir conclusiones.

Integra nuevos conocimientos y perspectivas a su conocimiento

Reduce costos de producción

MATERIALES

Potenciómetro, urea, sulfato de amonio, ácido fosfórico, probetas, agua dura, coca cola®, papel, probetas, Impacto®, cuaderno,

ACCIONES A DESARROLLAR EN LOS TRES ÁMBITOS PRINCIPALES DEL APRENDIZAJE

CONSOLIDACIÓN DE ACTITUDES Y VALORES (SABER SER):	ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COGNOSITIVOS (SABER CONOCER):	ADQUISICIÓN DE DESTREZAS Y HABILIDADES (SABER HACER):
<p>Aprenda a:</p> <p>Elaborar y aplicar de manera adecuada una secuencia didáctica, con todos sus elementos</p> <p>Explicar razones de la baja eficiencia de insumos al ser aplicados foliarmente</p> <p>Difundir conocimientos de la acidez y alcalinidad y los relaciona con diferentes problemas que atañen al productor</p> <p>Manejar elementos teóricos de la acidificación</p> <p>Discernir cuales productos acidifican mejor una solución y los surfactantes indicados</p> <p>Mostrar los cálculos de los beneficios económicos y ambientales de la acidificación</p>	<p>Genere experiencias de aprendizaje para:</p> <p>Utilización adecuada del potenciómetro</p> <p>Mejoras para las mezclas de insumos</p> <p>Aplicación de ácido fosfórico a la mezcla, con las debidas precauciones</p> <p>Comprobación de los efectos de diversas mezclas</p> <p>Desarrollar habilidad procesional en la preparación de soluciones</p>	<p>Aprenda a</p> <p>Fomentar el trabajo en equipo</p> <p>Promover el fortalecimiento de valores colectivos como la cooperación</p> <p>Fortalecimiento de la autoestima y auto confianza de productores al demostrarles que ellos pueden mejorar su aprendizaje cognoscitivo y práctico</p> <p>Promoción del cambio de actitudes</p>

ACTIVIDADES

1. El FACILITADOR preparará la información necesaria para explicar conceptos teóricos de la acidez, alcalinidad y pH.
2. El FACILITADOR investigará cómo se utiliza un potenciómetro y enseñará a medir el pH a aguas provenientes de diversas fuentes.
3. El FACILITADOR preparará experiencias altamente significativas de aprendizaje para que el productor entienda la importancia del pH para mejorar el efecto de sus insumos y en diversas acciones en su vida. Por ejemplo, los invitará a medir el pH de la coca cola® y del jugo de limón y pedirá comentarios cuando observen que el pH es similar. Prepararán agua de limón, primero poniendo el jugo y luego el azúcar y al contrario. También promoverá evaluar el efecto sobre la acidez del agua al aplicar sulfato de amonio, Impacto® y urea.
4. Fomentará el mejoramiento de actitudes, al emplear otras experiencias de aprendizaje, como dejar de tarea que en campo y en equipo evalúen el efecto de la acidificación

DECÁLOGO DEL PROFESIONAL AGRÓNOMO

Para ahorrar tropiezos en tu vida profesional.

1. Ama y valora tu trabajo.
2. El servicio antes que las ganancias.
3. Si no sabes no inventes.
4. Un profesional no asesora, maneja un patrimonio.
5. La parcela no es para experimentar, es para producir.
6. Tu meta no es la riqueza, sino el progreso.
7. No prometas si no es posible.
8. Las cosas se hacen bien o no se hacen.
9. Honra a tu escuela donde quiera que estés.
10. Cuida y protege tu entorno.

1. Ama y valora tu trabajo

Como dice David Sarnoff de la RCA, “nadie puede tener éxito a menos que ame su trabajo”. Si no amas lo que haces, ¿acaso te esforzarás en dar lo mejor de ti?, si no amas tu trabajo, ¿eres feliz desempeñándolo? Por su puesto que no, si estás en un trabajo que no disfrutas lo único que encontrarás día con día es frustración, la cual te irá consumiendo con el paso del tiempo; al final te darás cuenta que pudiste haber hecho mejores cosas y no las hiciste, porque no amabas lo que hacías y no tuviste la pasión necesaria para tener éxito.

Figúrese la pasión como el fuego de una locomotora, si es pequeño, ésta no se moverá, pero si es grande y fuerte moverá a todo el tren, y una vez en carrera, es muy difícil de parar. Así es la pasión, tiene la fuerza necesaria para mover, no solo a ti, sino también a los que te siguen.

2. El servicio antes que las ganancias

Cuando una persona va a un establecimiento, regularmente no va a comprar, sino van a que les resuelvan un problema, satisfacer una necesidad o adquirir una mercancía que requiere. Si te buscan es porque ocupan de tus servicios para salvar las limitantes que ellos no pueden resolver. Esto es un servicio, es un camino para obtener ganancias, no al revés.

Tomemos el caso de un productor, él no va a una tienda de agroquímicos a que le vendan un producto, él va a la tienda porque sabe que ahí está la solución a su problema, y su problema puede ser baja producción o un ataque de plagas.

3. Si no sabes no inventes

Es muy diferente innovar, descubrir o generar que inventar. Tus conocimientos son los que te llevarán a tomar mejores decisiones, no tus inventos.

Si te solicitan una respuesta inmediata y en carácter de urgente, no te puedo ayudar, lo único que podrá salvarte son tus agallas y tu creatividad, no tus mentiras o tus inventos.

4. Un profesional no solamente asesora, también maneja un patrimonio.

Si eres de los que gusta de asesorar te darás cuenta (si no es que ya lo has hecho) que se te confía un patrimonio en modalidad de inversión. Sabes que si no se generan ingresos o no se recupera la inversión, harás más pobre a quien confió en ti y no tendrán para pagar tus honorarios.

5. Producir antes que experimentar

En todos los trabajos se nos paga por resolver problemas que a su vez den resultados; una vez que los resultados se noten es posible que te puedas permitir experimentar, solo si, no generas problemas.

6. Tu meta no es la riqueza, sino el progreso

Un negocio no es bueno si solo beneficia a pocos, si todos salen ganando, entonces sí es un buen negocio.

7. No prometas si no es posible

Aunque reconocemos que un hombre es del tamaño de sus sueños, también reconocemos que es mejor no sobrepasar las expectativas o las metas que se han propuesto.

Las cosas se hacen bien o no se hacen

8. La frase habla por sí sola, si no lo vas a hacer bien, mejor no lo intentes.

Los trabajos que tienen poco esfuerzo no producen resultados, sin embargo, los trabajos que tienen buen esfuerzo, producen resultados medios o mediocres, pero los trabajos que tienen “todo” y volvemos a enfatizar “todo” como lo que debe de ser todo, sin reserva alguna, producirán resultados de buenos a brillantes.

9. Edifica a tu escuela donde quiera que estés.

Nadie quiere a las personas que hablen mal de algo o de alguien y eso debes de saberlo, donde quiera que estés.

David J. Schwartz vuelve a ser contundente: Como usted piensa determina como actúa. Como usted actúa a su vez determina como los demás reaccionan hacia usted. Imagínate a una persona que hable mal de su familia, significa que él también es así de malo o peor.

En cambio, si decimos que la institución que nos formó es buena en varios sentidos, que se preocupa por su formación, que tus amigos que estudiaron ahí eran los mejores, que las clases eran de calidad, que los viajes eran geniales, todo lo anterior significa que todo lo bueno que en ello se encuentre, lo encontrará también en nosotros. Cuidado, no hables más de lo que debes.

10. Cuida y protege tu entorno

Si no tuviéramos conciencia, no habría diferencia con los animales.

Debes tener en cuenta que lo que haces no es para ti, sino para que las futuras generaciones agradezcan tu trabajo, al final de cuentas recuerda que nuestros padres y antepasados nos entregaron un bello planeta y lo hicieron hasta donde se les permitió lo mejor de ellos mismos. Jacob Montejo y Gustavo Almaguer, 2015.

5.1.5. EXTENSIONISMO HOLÍSTICO.

Una vez que se tiene la información de la encuesta de línea base inicial, el Plan de trabajo y la capacitación, se puede proceder a dar extensionismo por parte de los FACILITADORES (Prestadores de Servicios Profesionales, PSP) previamente capacitados en andragogía y la presente metodología, para lograr un incremento en la adopción de innovaciones y un incremento en el ingreso, por parte de los productores.

Los FACILITADORES también recopilan los datos que registran los productores en sus cuadernos de apuntes, que previamente se les entrega y se les explica su uso, recalcando que deben escribir todas las actividades realizadas, así como los gastos e ingresos que hayan tenido. Los FACILITADORES los capturan y ordenan para llevar la administración de la parcela y con esto se genera la *bitácora de seguimiento*. Esta información también servirá para la evaluación y reingeniería.

Lo más importante son los resultados que se van obteniendo. Si el productor no ve beneficios directos, empieza un proceso de alejamiento de los grupos. Por esa razón, es importante iniciar con el extensionismo enfocado a mejorar las adopciones tecnológicas y administrativas y que el productor observe INCREMENTOS EN SUS RENDIMIENTOS E INGRESOS y por lo tanto, en su bolsillo, con lo que se irá mejorando gradualmente la confianza hacia nosotros. Es importante mencionar que en el proyecto financiado por CONACYT, cuando se iniciaron primero los talleres organizativos y sociales, no tuvimos buenos resultados; en cambio, cuando iniciamos con talleres tecnológicos, se generó suficiente confianza para empezar los sociales.

5.1.5.1. PROCEDIMIENTO PARA LA OPERATIVIDAD DEL EXTENSIONISMO

El FACILITADOR visitará cada 15 días las huertas que están a su cargo, en función de la selección que se hizo de los productores referidos u otros y con base en una programación.

Con anticipación, el FACILITADOR revisará el Plan de Trabajo del productor respectivo y en función de la fecha, sabrá que actividades realizó el productor en los 15 días anteriores y cuales siguen. Ya en la huerta, se le solicitará al productor su cuaderno de apuntes, donde él anotó TODAS las actividades realizadas en los 15 días anteriores. Dicho cuaderno es parte de la *bitácora de seguimiento*.

El FACILITADOR checará el avance de las actividades y cuando no se realizó alguna planteada en el Plan de Trabajo, preguntará las razones y propondrá alternativas de solución.

Ambos recorrerán los puntos estratégicos de la huerta, con la finalidad de detectar posibles problemas, pero el FACILITADOR supervisará que el productor aplique los conocimientos adquiridos en los talleres; que sepa identificar plagas, enfermedades, deficiencias, una poda mal hecha y que sepa la forma de solucionar los problemas detectados.

El papel del FACILITADOR será permitir que el productor sea quien decida qué es lo que procede. Por ejemplo, le pedirá al productor que decida si ya es momento de aplicar un producto, con base en la incidencia de adultos del ácaro *Phyllocoptruta*. En este caso, el productor debió de utilizar la lupa enfrente del FACILITADOR y realizar un muestreo y con base en el umbral, determinar si se aplica o todavía no y cuál producto, aunque de preferencia, uno orgánico elaborado por él.

Si encuentran algo que el productor desconoce su solución, el FACILITADOR aplicará la estrategia didáctica de aprender haciendo, mostrando al productor cómo se realiza la acción y posteriormente pedirle que lo haga hasta que lo aprenda.

Por ejemplo, que en el recorrido observaron varios árboles con el injerto movido o muerto, el FACILITADOR enseñará al productor a injertar; primero explicará cómo se realiza esta práctica, la realizará y le pedirá al productor que haga el mismo procedimiento y le informará que la evaluación será cuando haya prendimiento de su injerto.

5.1.5.2. CONSIDERACIONES ANDRAGÓGICAS

a). El productor no solo quiere aprender conocimientos por aprenderlos, como muchas veces sucede en la escuela; quiere que le sean útiles para desarrollar habilidades y destrezas para resolver sus problemas cotidianos. Por esta razón las experiencias de aprendizaje deben ser atractivas y significativas, en el sentido de que le permitan obtener habilidades y conocimientos para la solución de situaciones de la vida cotidiana.

Un ejemplo es la aplicación de fertilizantes foliares en frutales, los cuales se deben dirigir hacia el envés de las hojas (Cuando se usa aspersora manual o de mochila), ya que es donde se encuentra la mayor cantidad de estomas y ectodermos en las hojas y menor grosor de epidermis con ceras. En la mayoría de los casos, los productores no tienen los elementos para entender que son los estomas o ectodermos, pero es importante que adquiera ese conocimiento que es fundamental para que desarrolle la habilidad para aplicar los fertilizantes por debajo de las hojas y lograr mayor eficiencia.

Normalmente nosotros explicamos que son las narices de las hojas y que es por donde podemos darles alimentos a las plantas, como cuando nos ponen una sonda porque no podemos comer por la boca; en este caso, algunos nutrimentos no pueden ser absorbidos por la planta, debido a que puede predominar el pH alcalino en los suelos; de ahí la necesidad de aplicar foliarmente los fertilizantes respectivos. Al dirigir la aplicación hacia debajo de la planta y al haber dado la explicación teórica, relacionándola con nosotros, creamos una experiencia altamente significativa de aprendizaje.

b). Es importante retomar las experiencias previas para que sirvan como recursos de aprendizaje. Es muy común entre productores que apliquen dosis bajas de urea al suelo, debido a que saben que quema la planta en dosis elevadas; sin embargo, cuando queremos producir fuera de temporada normal, y obtener precios 2 a 6 veces mayores por la fruta, la aplicación foliar de urea es fundamental para incrementar la cantidad de flores, por lo que es importante convencer al productor para que la aplique, pero debido a experiencias previas, no va a querer. ***La alternativa es hacer una demostración en campo, donde ellos observen la preparación de la solución, su aplicación y su efecto. Esto constituye una experiencia de aprendizaje altamente significativa.***

c). Es importante recordar que los adultos buscan aprendizajes aplicables, tangibles, obtenibles y alcanzables, con una tendencia a mantener una orientación centrada en situaciones, problemas, decisiones y mejoras permanentes. El extensionismo educativo brinda la facilidad de encontrar problemas reales, que están afectando el rendimiento de la huerta, o que están incrementando los costos, de tal manera que es fácil aplicar la estrategia didáctica de Aprendizaje basado en problemas, el cual considera los siguientes elementos:

- Se identifica el problema.
- Se plantean y analizan alternativas de solución.
- Se escoge la mejor opción.
- Se pone a prueba. Si hay resultados positivos, se concluye el trabajo. En caso negativo, se prueba otra alternativa.

d)La persona adulta quiere aprender en función de todo aquello que le interesa y piensa que debe responder con acierto a las variadas exigencias que le impone la compleja sociedad en la cual interactúa; en este caso, el mejoramiento de su rentabilidad se constituye en algo fundamental para su aprendizaje. Eventualmente se pueden encontrar personas que buscarán evitar participar en los procesos de aprendizaje por varios factores, como temores, falta de seguridad, vergüenza, entre otros. Hay que identificar dichos factores para que todos mejoren su aprendizaje.

5.1.6. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y REINGENIERÍA

El seguimiento, evaluación y control de actividades, es una parte fundamental para contribuir a lograr la adopción de innovaciones por parte del agricultor; ya que es donde el FACILITADOR analiza si el productor ejecutó de manera adecuada las actividades (seguimiento), evalúa hasta qué punto se tuvieron resultados positivos y detecta los problemas que impidieron que las prácticas culturales se hicieran en tiempo y forma, y como afectaron el rendimiento (evaluación). En este capítulo, el FACILITADOR también hace nuevas recomendaciones que subsanen los problemas detectados (reingeniería).

5.1.6.1. SEGUIMIENTO

Para completar la parte de seguimiento, el FACILITADOR captura la información que recolectó del productor y la pondrá en la **BITÁCORA DE SEGUIMIENTO**, que es un software en excel que permite procesar los datos (se anexa ejemplo) y detectará si el manejo integral de la huerta que recomendó, se está aplicando de manera adecuada. La información que recopile debe ser **RETOMADA DEL CUADERNO DE APUNTES DEL PRODUCTOR, QUE ES PARTE FUNDAMENTAL DE LA BITÁCORA DE SEGUIMIENTO.**

Los conceptos involucran tanto aspectos técnicos, organizativos como administrativos, porque en los tiempos actuales solo se logrará la competitividad con mucha creatividad y sumándole la capacidad gerencial individual y organizacional que hasta hoy se ha dejado de lado. Urge retomar la concepción de que la actividad agrícola debe administrarse en forma eficiente, eficaz y con profesionalismo, enseñándonos a llevar registros y anotar datos que permitan evaluar en cada ciclo productivo la rentabilidad y el costo/beneficio y poder analizar la información generada para tomar decisiones acertadas en el manejo de la actividad productiva como una verdadera empresa y no seguir como hasta ahora, solo considerando el aspecto técnico.

FORMATO DE BITÁCORA

NOMBRE DEL PRODUCTOR		CLAVE	
LOCALIDAD		RENDIMIENTO ANTERIOR (t-ha ⁻¹)	
CULTIVOS Y VARIETADES		RENDIMIENTO LOGRADO (t-ha ⁻¹)	
SUPERFICIE (ha)		RENTABILIDAD ANTERIOR	
COSTO DIAGNÓSTICO (\$)		RENTABILIDAD LOGRADA	
COSTO PROPUESTA (\$)		RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO	
COSTO OBTENIDO REAL (\$)		FACILITADOR:	
CONCEPTO	DATOS DEL DIAGNÓSTICO	CUADERNO DEL PRODUCTOR	PLAN DE TRABAJO ANUAL
PLANTACIÓN (DD/MM/AA)			
PLANTAS POR HECTÁREA			
PREPARACIÓN TERRENO (\$)			
COSTO TOTAL JORNALES			
COSTO TOTAL INSUMOS			
		BITÁCORA DE SEGUIMIENTO	ANÁLISIS

OTROS GASTOS (fletes, permisos, etc.).								
PODA (SI o NO); FECHA (DD/MM/AA)								
Tipo								
Costo (\$·ha ⁻¹)								
Observaciones								
Desinfección de equipo								
FERTILIZACIÓN								
Análisis de suelo (Fecha)								
Mejoradores del suelo (Producto, costo y fecha)								

NUTRIMENTOS		N	kg por ha de N							
			Fuente (s) y dosis (ha)							
			Costo							
		P	kg por ha de P							
			Fuente (s) y dosis (ha)							
			Costo							
		K	kg por ha de K							
			Fuente (s) y dosis (ha)							
			Costo							
		Micros	kg·ha ⁻¹ de micros							
			Fuente (s) y dosis (ha)							
			Costo							
Fechas de aplicación										
Costo total (\$·ha ⁻¹)										
RIEGO (SI o NO)										
Costo del agua (\$)										

Método de riego										
Jornales (\$)										
Lamina de riego (cm/ha/año)										
Número de riegos										
Costo total (\$·ha ⁻¹)										
Observaciones										
CONTROL DE MALEZAS (SI O NO)										
Método	Chapeo	Costo (\$·ha ⁻¹)								
		Fecha								
		Observaciones								
	Herbicidas	Jornales (Núm.)								
		Costo total								
		Maquila (\$)								
	Herbicidas	Insumos								
		Número de aplicaciones								
		Costo (\$·ha ⁻¹)								
		Observaciones								

Costo total (\$·ha ⁻¹)									
FERTILIZACIÓN FOLIAR									
Jornales (Núm.)									
Costo de jornales									
Número de aplicaciones									
Fertilizantes									
Costo (\$·ha ⁻¹)									
Hormonas:									
ENFERMEDADES									
1	Producto								
	Dosis								
	Fecha								
	Costo (\$·ha ⁻¹)								
2	Jornales (\$)								
	Producto								
	Dosis								
	Fecha								
	Costo (\$·ha ⁻¹)								
	Jornales (\$)								

3	Producto						
	Dosis						
	Fecha						
	Costo (\$·ha ⁻¹)						
	Jornales (\$)						
Costo total (\$·ha ⁻¹)							

PLAGAS

1	Producto						
	Dosis						
	Fecha						
	Costo (\$·ha ⁻¹)						
	Jornales (\$)						
2	Producto						
	Dosis						
	Fecha						
	Costo (\$·ha ⁻¹)						
	Jornales (\$)						

Costo total (\$/ha)						
COSECHA						
Rendimiento (kg·ha ⁻¹)						
Costos de cosecha (Materiales y mano de obra)						
Registro de actividades (Si o No)						
ANÁLISIS FINANCIERO						
Precio de venta promedio (\$·ha ⁻¹)						
Costos de producción por kilogramo (\$·kg ⁻¹)						
Costo de producción por ha						
Ingresos por ha						
Utilidad bruta por ha (ingreso-costos)						
rentabilidad (rendimiento/costo)						
Relación beneficio / costo						
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS						
¿Existe historial del predio?						
¿Cuenta con Flujo de producción?						
¿Cuáles son las fuentes de agua y su distribución?						
¿Qué hábitos de higiene hay entre personal?						

¿Hay control de fauna doméstica y silvestre?							
¿Disposición de almacenes?							
¿Disposición de comedores?							
¿Disposición de baños?							
¿Existen áreas de manejo de abonos?							
Otros							

5.1.6.2. EVALUACIÓN DE LA ADOPCIÓN DE INNOVACIONES

Se hará con base en las secuencias didácticas y la encuesta de línea base final, con el propósito de determinar objetivamente el dominio de las competencias, así como estimar la adquisición de valores, habilidades y conocimientos. Un ejemplo es la siguiente ficha de evaluación:

EVALUACIÓN DEL TALLER DE ACIDIFICACIÓN DE SOLUCIONES PARA MEJORA DE EFICIENCIA DE INSUMOS

Lugar	Álamo Temapache, Veracruz de Ignacio de la Llave
Área	Innovación tecnológica
Tema específico	Taller de Acidificación de soluciones para mejora de eficiencia de insumos
Nombre del que elaboró la evaluación:	Dr. Gustavo Almaguer Vargas
Número consecutivo de ficha:	1
Localidad	Adalberto Tejeda
Número de productores participantes	23
Fecha y hora	31 de octubre de 2016

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS A DESARROLLAR

COMPETENCIA: Comprueba los beneficios de acidificar las soluciones de insumos que va a aplicar a las plantas para mejorar la eficiencia de los insumos, reducir costos y mejorar rendimiento. Reconoce la importancia de la química como parte de su vida cotidiana para resolver problemas en sus actividades diarias

EVALUACIÓN: El productor comprobó los beneficios de acidificar las soluciones de insumos que va a aplicar a las plantas para mejorar la eficiencia de los mismos, reducir costos y mejorar rendimiento. Reconoció la importancia de la química como parte de su vida cotidiana para resolver problemas en sus actividades diarias. Adoptó esta práctica para uso cotidiano en la preparación de mezclas.

EVALUACIÓN DE ACTITUDES, CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS CON EL TALLER

CONSOLIDACIÓN DE ACTITUDES Y VALORES (SABER SER):	EVALUACIÓN
1. Trabaja en equipo	1. Trabajó en equipo
2. Convive con sus compañeros	2. Convivió con sus compañeros
3. Experimenta innovaciones	3. Experimentó innovaciones
4. Muestra confianza en sí mismo, al preparar las mezclas y medir el pH con el potenciómetro	4. Mostró confianza en sí mismo, al preparar las mezclas y medir el pH de diversas soluciones con el potenciómetro

ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COGNOSITIVOS (SABER CONOCER):	EVALUACIÓN
Escucha los elementos teóricos de la acidificación.	Escuchó los elementos teóricos de la acidificación e hizo planteamientos acerca de la coca cola® y del limón.
Amplía sus conocimientos de la acidez y alcalinidad.	Amplió sus conocimientos de la acidez y alcalinidad.
Utiliza innovaciones para mejorar eficiencia de insumos y reducir costos.	Relacionó el pH de su huerta con la problemática de la absorción de nutrimentos. Entendió por qué hay que aplicar nutrimentos foliar mente.
Investiga la reducción del pH por efecto del sulfato de amonio y urea.	Utilizó innovaciones para mejorar eficiencia de insumos y reducir costos, ya que cumplieron su tarea de aplicar a una parcela mezclas acidificadas y otras sin acidificación.
Discierne cuales productos acidifican mejor la solución.	No investigó la reducción del pH por efecto del sulfato de amonio y urea.
Aplica productos acidificados y evalúa su efecto.	Discierne cuales productos acidifican mejor la solución. Concluyó que el ácido fosfórico es el mejor.
	Aplicó productos acidificados y observó que son más efectivos que los que no se acidifican.

ADQUISICIÓN DE DESTREZAS Y HABILIDADES (SABER HACER):	EVALUACIÓN
Utiliza el potenciómetro.	Aprendió a utilizar el potenciómetro
Mejora sus mezclas de insumos,	Mejoró las mezclas de insumos, al adicionar acidificante y entender por qué hay que poner surfactante.
Aplica ácido fosfórico o productos comerciales a la mezcla, con las debidas precauciones.	Comprobó los efectos benéficos de la acidificación de las soluciones.
Comprueba los efectos de diversas mezclas.	Desarrolló habilidad procesional en la preparación de soluciones.
Desarrolla habilidad procesional en la preparación de soluciones.	

CUMPLIMIENTO DE TAREAS

Los productores experimentaron en dos parcelas los efectos de la aplicación de glifosato a la maleza, con dos tratamientos: 2 litros de glifosato por hectárea a un pH de 5 y 2 litros de glifosato por hectárea a un pH de 8, e identificaron que hubo mayor efecto de la solución acidificada. No sacaron análisis de costos.

<u>EVALUACIÓN FINAL</u>	CALIFICACIÓN (Escala: Núm. acreditado (NA), suficiente (S), bien (B) y excelente (E))
El productor demostró que sabe utilizar el potenciómetro.	Calificación: E Todos aprendieron a utilizarlo
Explicará la utilidad de acidificar las soluciones para la preparación de insumos.	Calificación: B La explicación fue suficiente
Demostrará que es capaz de preparar una solución al 5 de pH.	Calificación: E Lo demostró
Incorporará el aprendizaje obtenido en la preparación de sus soluciones.	Calificación: E Ya adoptó esta innovación, la utiliza siempre.

Con la finalidad de confirmar la adopción de innovaciones, se aplica la encuesta de línea base final (ELBF), cuyo principal objetivo es evaluar el porcentaje de adopción de innovaciones por parte de los productores, de su ingreso y su relación beneficio/costo en relación a la encuesta de línea base inicial, sobre todo para cuantificar la adopción de innovaciones organizacionales, tecnológicas, administrativas, sustentables y empresariales.

Las etapas del “ÁREA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, SUSTENTABLE Y ADMINISTRATIVA”, que son Selección de Productores, Diagnóstico, Plan de Trabajo, Capacitación, Extensionismo, Evaluación y Reingeniería, fueron gestándose desde el año 2000, con proyectos de extensionismo en Michoacán, con la Fundación Produce, coordinada por la Dra. Martha X. Estrada. Con estos principios se plantearon las agendas de limón (2003), mango (2004), aguacate (2004) y por último la de hortalizas (2007), que contenían estas fases y fueron los instrumentos metodológicos para realizar extensionismo en las zonas productoras de Michoacán.

Esta metodología ha sido retomada por diversos autores como Aguilar *et al.* (2011). Aguilar *et al.* (2016), mencionan que el proceso integral de la gestión de la innovación involucra las siguientes etapas: línea base, estrategia, seguimiento, operación y evaluación. La metodología de este libro, ha sido utilizada de manera amplia.

5.2. ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL SOCIAL Y HUMANO (Metodología Modificada de Roveré (1999 y 2004) y Redes Sociales).

Después de trabajar el aspecto tecnológico, se puede seguir con el área de organización y fortalecimiento de capital social y humano, que incluye tres partes: a). Diagnóstico, que se realiza utilizando una encuesta de línea base inicial, b). Capacitación, que incluye talleres que fortalezcan el capital social, humano y los valores colectivos del grupo, para lograr la organización. En estos talleres se recomienda relacionarlos con actividades colectivas de capacitación y extensionismo en campo. De hecho, es preferible que haya correspondencia entre los temas de los talleres y el trabajo conjunto. Por ejemplo, si se trabaja el tema de reciprocidad, se sugiere que los productores trabajen prácticas culturales de “vuelta”, es decir, se ejecuta por ejemplo la aspersión foliar de fertilizante en una huerta y luego todos van al resto de las huertas a realizar esta actividad, de preferencia con una aspersora de turbina, que puede ser rentada. C). Evaluación, que se realiza con la encuesta de línea base final y una secuencia didáctica de este tema.

Es importante mencionar que en varias comunidades involucradas en el proyecto de CONACYT (2011-2014), comenzó el trabajo con el área de organización y fortalecimiento de capital social y valores colectivos, tanto en Hidalgo como en Veracruz; no se pudieron terminar porque la gente ya no asistió. No se pudo generar suficiente confianza. En cambio, en comunidades de Veracruz, Michoacán, Hidalgo y Ciudad de México, se logró de manera contundente la confianza de los productores cuando se inició el trabajo con talleres tecnológicos que atendían necesidades básicas. Por ejemplo, en Veracruz el precio del limón es bajo la mayor parte del año y cuando sube su valor en los meses invernales, los limoneros no tienen producción de fruta. Por esta razón, aprendieron a desfasar sus cosechas para incrementar volúmenes de fruta cosechada en enero, febrero, marzo y abril; posteriormente fue fácil trabajar el aspecto organizativo, ya que tomaron mucha confianza y actualmente son una escuela campesina.

La aplicación de la metodología del *área de organización y fortalecimiento del capital social y humano* permite mejorar la educación de los productores, al fomentar las redes sociales, los valores, ingreso y mejoras en la huerta.

5.2.1. Diagnóstico

Referente a los vínculos establecidos entre los productores orientados hacia el trabajo en conjunto, previamente se diseñó una escala de trabajo y empoderamiento colectivo (Cuadro 10) modificada a partir de la desarrollada por Roveré (1999 y 2004).

Cuadro 10. Escala de integración relacional para el trabajo colectivo

	Nivel	Valor presente	Descripción
	Asociación	Compromiso	Invertir en adquisición o renta de: maquinaria, equipo e infraestructura de uso compartido y ventas consolidadas de la producción en conjunto.
Incremento ascendente de la confianza	Cooperación	Solidaridad	Comprar insumos, contratar servicios, intercambiar innovaciones y gestionar financiamiento en colectivo.
	Colaboración	Reciprocidad	Prestar equipo, insumos, dinero; y compartir ideas y experiencias.
	Aportación	Contribución	Recibir y aportar información relevante de influencia positiva en la toma de decisiones.
	Identificación	Motivación	Interés en compartir, prácticas culturales, ideas e información relacionados a su actividad productiva.

Fuente: Modificado de Rovere (1999; 2004).

Para la colecta de esta información, se aplica una encuesta de línea base inicial (ELBI). En nuestro caso se tomaron como base las preguntas formuladas por Zarazúa *et al.* (2012), que dan la pauta para que el productor encuestado pudiera mencionar a los cinco principales productores referidos por el entrevistado en cada uno de los niveles propuestos, de la siguiente manera:

- *nivel identificación*: los productores y personas con los que usted está interesado en probar nuevos productos, prácticas culturales, compartir ideas e información con respecto a su actividad productiva;
- *nivel aportación*: los productores y personas que le han brindado información relevante para la toma de decisiones que ha influido positivamente en su actividad productiva;
- *nivel colaboración*: los productores y personas a quienes presta o le presta equipo, maquinaria, dinero, insumos, etc., y de aquellos con quienes comparte y le comparten ideas y experiencias para su actividad productiva;
- *nivel cooperación*: los productores y personas con la que de manera conjunta compra insumos, contrata servicios, intercambia innovaciones y gestiona financiamiento para la mejora de su actividad productiva; y
- *nivel asociación*: los productores y personas con quienes se ha integrado para la realización de inversiones conjuntas, adquisición o renta de maquinaria, equipos agrícolas, instalaciones, e infraestructura de uso compartido, venta de la producción en conjunto, todos con impactos positivos y de mayores beneficios grupales.

Los niveles de construcción de vínculos se categorizan en superficiales (niveles de identificación y aportación) y en profundos (niveles colaboración, cooperación y asociación) tomando como referencia la categorización de la escala de Rovere, (1999).

5.2.2. Capacitación

Con el propósito de fortalecer el capital social y por lo tanto la organización, para la consolidación de grupos de trabajo en las diferentes comunidades, se pueden impartir 11 talleres, para contribuir al crecimiento y fortalecimiento de la confianza entre productores y lograr una mejor organización social y productiva. Los talleres fueron agrupados en superficiales, incluyendo la identificación y aportación y se imparte un solo taller para estos temas. Por otra parte, tenemos los profundos, que son la colaboración, cooperación y asociación, de los cuales se puede impartir tres talleres de cada uno.

Los talleres se generaron como parte del proyecto financiado por CONACYT-FORDECYT, titulado “Promoción de la innovación para mejorar la rentabilidad de los cítricos en la región Huasteca (Veracruz, San Luis Potosí e Hidalgo)”.

Se ha planteado una secuencia didáctica general para la capacitación del *ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL SOCIAL Y HUMANO*, ya que el objetivo principal es promover que los productores fortalezcan los valores colectivos, sus actitudes, capital social, humano y el saber ser, para consolidar la organización de ellos:

5.2.2.1. FICHA DE SECUENCIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR MEJORAS EN LA EDUCACIÓN DE PRODUCTORES (Adaptado de Tovón *et al.*, 2016).

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Lugar	Martínez de la Torre, Tuxpan y Álamo Temapache, Veracruz de Ignacio de la Llave; Huejutla, Hidalgo
Área	Innovación organizativa y capital social
Tema específico	Consolidación de valores y fortalecimiento de redes sociales
Nombre del que elaboró la secuencia:	Dr. Gustavo Almaguer Vargas
Número consecutivo de ficha:	1
Localidad	Varias
Número de productores participantes	300
Fecha y hora	2012 a 2014

PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO

Los productores de cítricos de la Huasteca no tienen buena organización, son individualistas, minifundistas, no tienen economías de escala, tienen poca vinculación al mercado, lo que influye en baja competitividad y rentabilidad.

COMPETENCIA

Mejora del capital social, consolidación de valores colectivos y actitudes, con la finalidad de contribuir a su organización y empoderamiento.

Permite el intercambio concreto y real de conocimientos y capacidades para la creación de algo. Genera sinergias en pares para generar valor, descubrimientos e innovaciones.

CRITERIOS DE LA COMPETENCIA:

Identifica las personas en que puede confiar; define la confiabilidad y realiza ejercicios para conseguirla.

Profundiza en el conocimiento de la gente.

Plantea metas y objetivos a lograr de manera individual y analiza la posibilidad de cooperar y colaborar para fortalecer al grupo.

Analiza y práctica las ventajas de trabajar en grupo, por ejemplo, se implementan economías de escala.

Elementos de personas confiables y, por lo tanto, con quién trabajar.

Generar valor en el aprendizaje colectivo.

ACCIONES A DESARROLLAR EN LOS TRES AMBITOS PRINCIPALES DEL APRENDIZAJE

CONSOLIDACIÓN DE ACTITUDES Y VALORES (SABER SER):	ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COGNOSITIVOS (SABER CONOCER):	ADQUISICIÓN DE DESTREZAS Y HABILIDADES (SABER HACER):
Analiza la integridad y confiabilidad.	Escucha los elementos teóricos de organización.	Elabora la visión, misión, objetivos y metas de su grupo.
Ejercita acciones colectivas.	Amplía sus conocimientos de capital social.	Realiza ejercicios en los talleres para consolidar su capital social.
Realiza economías de escala.	Utiliza criterios positivos hacia sus compañeros.	
Forma figuras jurídicas.	Investiga el trabajo colectivo anterior.	
Trabaja en equipo.		
Convive con sus compañeros.	Discierne cuales acciones traen beneficios colectivos.	
Experimenta cosas nuevas.		
Muestra confianza en sí mismo.	Aprende a plantear visión, misión, objetivos, metas, y plantea un acrónimo.	
Mejora su capital social.		
Camina hacia su empoderamiento.		
Trabaja la solidaridad, la cooperación y la colaboración.		
Elabora normas y redes sociales.		

MATERIALES

Papel, lápices, cuaderno, espacio, tiempo,

ACTIVIDADES CON EL FACILITADOR

Se realizan 11 talleres, orientados al incremento del capital social y consolidación de valores colectivos, con la finalidad de mejorar la organización.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO (Tareas)

Los productores se reúnen para elaborar sus acrónimos, objetivos, visiones, misiones, normas, objetivos.

Preparan material para exponerlo al grupo y ante los demás grupos.

Analizan por su cuenta las ventajas de trabajar en grupo.

Elaboran planeamientos para trabajar economías de escala.

Llevar propuestas de ejercicios para mejorar la cooperación y solidaridad.

Elaborar escenas de teatro para constituir empresas.

EVALUACIÓN

Se demostrará que hubo un incremento en el capital social, al haber más relaciones sociales en los diferentes niveles de la escala de Rovere (1999; 2004), tomando en consideración la encuesta de línea base final y la inicial.

La consolidación de valores colectivos se demostrará con base en la lista de las actividades de cooperación, colaboración y solidaridad desarrolladas por el grupo.

Constitución de una cooperativa por grupo.

Realización de tres operaciones de economías de escala distintas.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

1. Aprendizaje cooperativo. Se fomenta el aprendizaje a través del trabajo en equipo.

A). Se identifica la meta o el problema.

B). Se definen funciones, roles o tareas.

C). Se realizan las actividades programadas e integración de tareas.

D). Se analizan los resultados y se busca la complementariedad.

2. Estudio de caso. Se identifica un ejemplo relacionado al problema identificado, con la finalidad de estudiarlo y se pueda seguir el mismo procedimiento para plantear soluciones al problema.

A). Presentación del problema.

B). Se documenta un caso.

C). Presentación del caso.

D). Se analiza el abordaje del caso y se propone algo similar para el problema en cuestión.

E). Se sacan las conclusiones.

3. Andragogía. La persona adulta siente el deseo de aprender en función de todo aquello que le interesa y piensa que debe responder con acierto a las variadas exigencias que le impone la

compleja sociedad en la cual interactúa. Los adultos están motivados a aprender por factores internos, como el desarrollo de la autoestima, recompensas como aumentos de sueldo, ascensos y necesidades evolucionadas. Eventualmente se pueden encontrar personas que buscarán evitar participar en los procesos de aprendizajes por varios factores, como temores, falta de seguridad, vergüenza, entre otros. Los componentes elementales en un modelo andragógico son: El participante adulto, el andragogo, el grupo de participantes y el medio ambiente.

5.2.2.2. TALLERES PROPUESTOS

Primer taller

Se orienta a que los productores identifiquen a las personas que les interesa o gustaría trabajar de manera colectiva.

Segundo taller

Se trata de promover el interés en el otro a partir de profundizar el conocimiento de aspectos personales, familiares y de entretenimiento de otros para contribuir a la construcción de un grupo consolidado.

La dinámica que se puede utilizar es que dos personas platiquen sus actividades preferidas o cosas que les gustarán a cada uno: posteriormente, cada uno presentará al otro indicando sus actividades favoritas, pasatiempos, que hacen cuando están con su familia, como conviven con su familia; de tal manera que les permita entablar una comunicación más profunda a la que están acostumbrados.

Tercer taller: (COLABORACIÓN I)

Se basa en analizar y reflexionar de manera individual los conceptos de colaboración, valores, identidad y carácter de las personas. Se tiene como objetivo que los productores se apropiaran de estos conceptos. Por ejemplo, colaborar significa trabajar con alguien. Identidad y carácter de las personas significa quién soy, cómo soy y qué quiero ser y qué es lo que voy a hacer para lograrlo.

Cuarto taller:

Tiene como objetivo que los productores relacionen los conceptos de identidad y carácter con los de visión, misión y objetivos. Los primeros conceptos se trabajaron en el taller anterior de manera individual y lo que se hizo en el cuarto taller, fue trabajar a nivel grupal los mismos componentes con técnicas individuales y de grupo. De esa manera queda establecida la visión y misión de la comunidad respectiva.

Quinto taller:

Se busca reflexionar en relación a la confianza, con la finalidad de reforzar la idea de los productores de ser personas confiables e íntegras de tal manera que la incorporación de estos valores facilite un mejor relacionamiento social y productivo entre ellos.

Se trabaja la confianza desde varios puntos de vista; lo más importante es el concepto, ya que se puede comparar con una tasa de porcelana que si se rompe, se puede tratar de armar otra vez, pero ya no queda igual.

Se analiza quién puede ser una persona confiable y que se requiere; puede ser, capacidad, compromiso, constancia, integridad y cohesión. La organización se puede dar si hay personas confiables.

Sexto taller:

Se reflexiona el concepto de solidaridad y sus implicaciones como un valor que contribuye al relacionamiento social y productivo, así como a la construcción de una visión, misión y objetivos de grupo; también se trabaja con cada grupo, la visión, misión y objetivos de grupo y se introduce el tema de normas (reglas de juego). Algo importante es dejar que el grupo sea el que defina todos estos conceptos y los expongan entre ellos mismos.

Séptimo taller :

Se reflexiona sobre el concepto de cooperación para fortalecer la construcción de confianza, con la finalidad del discernimiento de la cooperación como una actividad social básica en el trabajo de grupos que contribuye a mejorar las relaciones sociales y productivas de los citricultores; la actividad de este taller es evaluar los diferentes planteamientos de cada grupo en relación a su visión, misión y objetivos, actividad que incluye el trabajo solidario y recíproco de equipo, utilizando el lenguaje, y planeando su futuro en relación a la citricultura.

También se les deja de tarea que elaboren un boceto de normas de relacionamiento y el acróstico para definir el carácter de cada uno de los grupos a los que pertenecen.

Octavo taller:

Se busca compartir ejemplos de cooperación presentes en la naturaleza como en la vida real para que los productores reflexionen e internalicen su importancia y decidan practicarla entre ellos; el primer ejemplo se refirió a los hábitos de cooperación entre vampiros; si uno no encontró alimento, otros regurgitarán parte de su ración de sangre para compartirla.

Se dan otros ejemplos y al final, se pide a los productores que relaten casos de cooperación y solidaridad entre ellos como en problemas como incendios, enfermedades, falta de recursos económicos, entre otros.

Noveno taller:

Se profundiza en el análisis de la solidaridad como elemento necesario en la construcción de la confianza para que los citricultores confronten sus actitudes, prácticas y emociones con el objeto de integrar la práctica de este valor en su vida personal y productiva;

Décimo taller:

Se aborda una actividad que permite que cada participante sea reconocido por una cualidad expresada por parte de sus compañeros. Con la intención de que sienta que ocupa un lugar en el

grupo, como una persona con virtudes reconocidas por los demás y de esta manera se fortalezca la identidad y confianza individual y en conjunto se construya la identidad y confianza grupal. Cada uno de los integrantes del grupo pasó al frente y el resto le dijo cuáles eran las virtudes que tenía esta persona. También se comentó un defecto.

5.2.3. EVALUACIÓN

Una vez concluidos los talleres, se puede aplicar la encuesta base de línea final para conocer el impacto de estos talleres en el fortalecimiento del capital social, evaluado a través de relaciones sociales orientadas hacia el trabajo en conjunto, para ello se emplearon las mismas preguntas desarrolladas para la escala de trabajo y empoderamiento colectivo, lo que permitió conformar la bitácora de registro correspondiente a esta etapa. Estos talleres se recomienda relacionarlos con actividades colectivas de extensionismo en campo. De hecho, es preferible que haya correspondencia entre el tema de talleres y el trabajo conjunto. Por ejemplo, en el tema de cooperación, se sugiere que los productores trabajen prácticas culturales de manera conjunta, es decir, se ejecuta por ejemplo la aspersión foliar de fertilizante en una huerta y luego todos van al resto de las huertas a realizar esta actividad.

5.3. EMPRENDIMIENTO Y EMPODERAMIENTO

Una vez terminadas las actividades de fortalecimiento de capital social, humano y valores colectivos, es importante continuar con intervenciones de emprendimiento y empoderamiento a nivel de grupos, como parte de la formación empresarial y con el objetivo de constituir empresas. El primer taller participativo que se propone es “Definición de objetivos y metas a mediano y largo plazo”, para que el grupo sepa que quiere realizar. Es fundamental dar énfasis al desarrollo de la capacidad de autogestión y auto desarrollo de la comunidad.

Los talleres son los siguientes:

TALLER	TEMÁTICA	Método
Objetivos y metas	Definir hacia donde ir	Participativo
Estrategia de vida	Fuentes de ingreso posibles	Empoderamiento
Organización social	Situación de integrantes en comunidad	Diagrama de Venn. Empoderamiento
Visiones y misiones	Confirmar que soy y hago como grupo	Emprendimiento
Mercados y opciones de valor agregado	Investigación de mercados	Emprendimiento
Economías de escala	Compra-venta de insumos y productos	Emprendimiento
Plan de negocios y modelo de negocios	Proyectos	Emprendimiento y empoderamiento
Desarrollo del negocio. Búsqueda de financiamientos.	Poner en práctica el proyecto	Emprendimiento y empoderamiento

La aplicación de esta metodología permite lograr el desarrollo integral humano, al fomentar el mejoramiento del capital humano, sustentable, social, con lo que se puede lograr la consolidación de agroempresas de productores minifundistas y no solamente el mejoramiento de la adopción de innovaciones tecnológicas.

Se han trabajado talleres enfocados a que los productores identificaran sus metas como grupo. También se ha dado énfasis a la metodología de Geilfus (2005), en el sentido de orientar los talleres y actividades a que ellos vayan desarrollando la autogestión y en un momento dado puedan desarrollar su plan de negocios sin acompañamiento.

Los talleres deben de ser participativos y, sobre todo, desarrollar la temática con base en los intereses y necesidades de los actores.

Los talleres se han reforzado con actividades productivas para que los actores observen su aplicación práctica. Una característica fundamental de estas actividades es un beneficio económico, cultural, ecológico o de otro tipo. Puede ser compra de insumos en colectivo o venta de su producto entre todos, obtención de insumos de agencias gubernamentales, giras por huertas, actividades demostrativas, o prácticas culturales conjuntas.

Los talleres que involucran recorridos por sus huertas atraen más la atención de los productores. Participan todos los integrantes de los grupos y van aprendiendo con base en las experiencias de los demás. También la demostración de prácticas culturales en un huerto, son fundamentales.

En el taller del Plan de negocios y el modelo de negocios, se busca obtener lo mejor de las dos metodologías. Se insiste en varios temas desde que se están impartiendo los talleres organizacionales. De hecho, la visión y la misión del grupo se plantean desde el cuarto taller y se busca continuar con esta temática hasta llegar al sexto taller de emprendimiento. Los puntos a considerar serán principalmente: Objetivos, misión, visión, metas, la propuesta de valor, las características del mercado, competidores, estructura de la empresa, funciones, forma de capturar el valor, principalmente.

5.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECADADA (MEDICIÓN DE IMPACTO).

Para demostrar la utilidad de la metodología descrita en el presente libro, se analizaron tres encuestas: *la de línea base inicial, aplicada en 2012; la final en 2014 y se aplicó una tercera de seguimiento en 2016. El extensionismo holístico y los talleres de capacitación de las áreas tecnológicas, sustentables, administrativas y sociales se desarrollaron de 2012 a 2014; la encuesta de 2016 se aplicó con la finalidad de saber que tanta permanencia había tenido la adopción de innovaciones tecnológicas y sociales, después de que se terminó el proyecto.*

Se calcularon los siguientes indicadores de innovación correspondientes a la fase productiva: el porcentaje de adopción de innovaciones por categoría (PAIC) y el porcentaje de adopción de innovaciones (PAI); empleándose la metodología desarrollada por Muñoz *et al.* (2004; 2007),

titulada por ellos, “REDES DE INNOVACIÓN”, de la siguiente manera (Posteriormente se transformó en porcentaje. Ya se describió anteriormente):

iii). Crecimiento y consolidación de relaciones sociales y confianza enfocados en fortalecer la articulación productiva.

Se configuraron las redes por cada nivel de construcción de vínculos, se determinaron los indicadores relacionales de: densidad, grado e índice de fragmentación; de acuerdo con la metodología propuesta por Rendón (2007) y los programas UCINET 6.523*, (Borgatti, Everett y Freeman, 2002), Keyplayer 2.0* (Borgatti y Dreyfus, 2003) y Gephi 0.8.2* (Bastian *et al.*, 2009).

Con los indicadores de innovación y redes obtenidos, se realizaron pruebas estadísticas de T para igualdad de medias con el propósito de medir el impacto generado a partir del proceso de intervención en cada una de las comunidades en el índice de adopción de innovaciones, relaciones, densidad y grado para cada nivel relacional, rendimientos e ingresos procedentes de la producción de naranja, empleándose para ello, el software estadístico SPSS - PASW Statistics 18*. A continuación, se muestran resultados obtenidos con la aplicación de la metodología mencionada en páginas anteriores. Cabe aclarar que estaba en proceso y hubo algunos cambios.

VI. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DESCRITA EN EL PRESENTE LIBRO

6.1. ÁREA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, SUSTENTABLE Y ADMINISTRATIVA

6.1.1. Adopción de innovaciones.

La encuesta de línea base inicial indicó que el porcentaje promedio de adopción de innovaciones (PAI) que tenían los productores antes de la capacitación y extensionismo, en relación al catálogo de innovaciones propuesto, fue de 29.87 %, que se considera bajo, si se compara con el obtenido por agroempresarios de fresa (Zarazúa *et al.*, 2011), que tenían un PAI era de 55.56 %; sin embargo, fue alto en comparación del 15.5 % diagnosticado por Almaguer y Ayala (2014).

Cabe mencionar que se trabajaron las siguientes comunidades: La Camelia, El Limonar y Hermeregildo Galeana, en la Huasteca Veracruzana; Frijolillo en Tuxpan y El Refugio en Martínez de la Torre, en Veracruz. Para Huejutla en la Huasteca Hidalguense, solo se realizaron las encuestas inicial y final.

En la categoría de Manejo Fitosanitario, se observan niveles significativos de adopción para el control y tratamiento de las diversas plagas y enfermedades que aquejan a los naranjos, dentro de ellas la de mayor importancia corresponde a la *Diaphorina citri*, principal vector de la bacteria *Candidatus liberibacter* spp. que produce la enfermedad del HuangLongBing (HLB) o dragón amarillo en los cítricos. Los resultados permiten suponer que la estrategia de intervención implementada constituye una herramienta factible hacia un mayor éxito en la difusión de campañas fitosanitarias orientadas para la identificación, control y reducción de las poblaciones del vector de esta mortal enfermedad en los cítricos.

El proceso de adopción de innovaciones es semejante a un proceso epidemiológico, en donde el intercambio está influenciado por relaciones de cooperación y colaboración. Ya que toda innovación es una innovación social, y es a través de una mayor cobertura de adopción y difusión basada en el trabajo conjunto entre los productores, la obtención de resultados más efectivos, que contribuyan al incremento en la rentabilidad de la actividad y la prevención de enfermedades cuarentenarias como el HLB (Huanglongbing).

Cuadro 8. Porcentaje de adopción de innovaciones (PAI) por categoría y general para la encuesta inicial (2012), la encuesta final (después de la capacitación y extensionismo, 2014) y de seguimiento (2016).

COMUNIDAD: EL REFUGIO			
Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	66.67	85.29	84.72
Manejo Fitosanitario	43.94	86.63	77.27
Fertilización	33.33	85.29	50.00
Manejo Agronómico	50.00	70.59	14.58
PAI	48.48	81.95	56.64
FRIJOLILLO			
Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	51.19	60.53	74.24
Manejo Fitosanitario	10.06	10.53	63.64
Fertilización	25.89	36.84	87.88
Manejo Agronómico	27.68	23.68	40.91
PAI	28.71	32.89	66.67
H. GALEANA			
Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	53.70	85.19	57.14
Manejo Fitosanitario	33.33	72.73	12.99
Fertilización	16.67	100.00	33.33
Manejo Agronómico	22.22	52.78	17.86
PAI	31.48	77.67	30.33

RANCHO VIEJO

Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	41.03	66.67	No realizada
Manejo Fitosanitario	8.39	49.43	
Fertilización	5.77	82.81	
Manejo Agronómico	5.77	40.63	
PAI	15.24	59.88	

LA CAMELIA

Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	47.92	72.92	72.92
Manejo Fitosanitario	8.52	71.02	68.18
Fertilización	29.69	100.00	84.38
Manejo Agronómico	25.00	53.13	43.75
PAI	27.78	74.27	67.31

LIMONAR

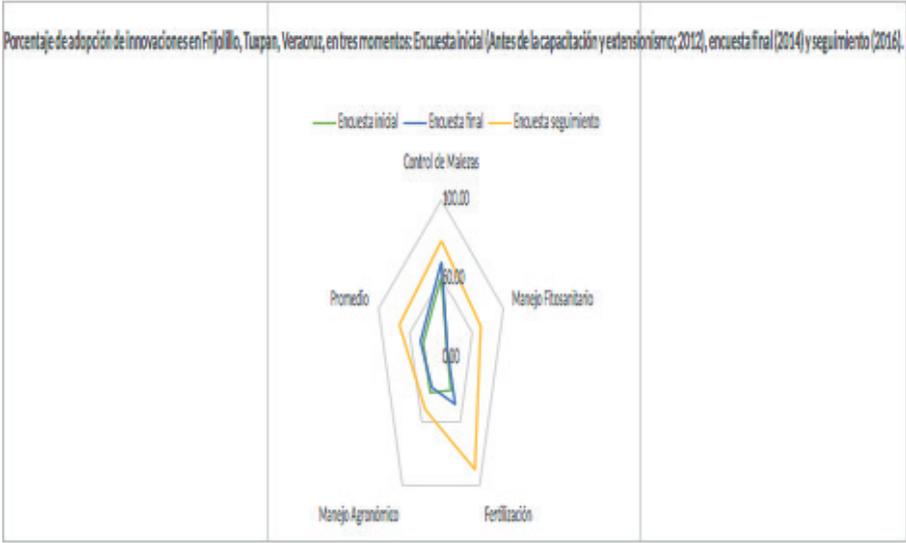
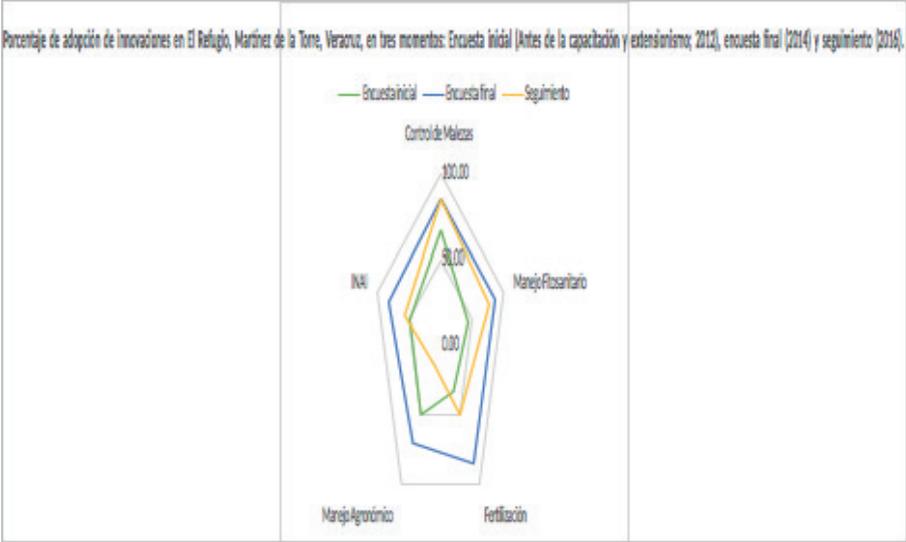
Categoría de Innovación	Encuesta inicial 2012	Encuesta final 2014	Encuesta de seguimiento 2016
Control de Malezas	53.33	76.04	90.48
Manejo Fitosanitario	8.48	69.32	92.21
Fertilización	23.33	100.00	95.24
Manejo Agronómico	25.00	51.56	50.00
PAI	27.54	74.23	81.98

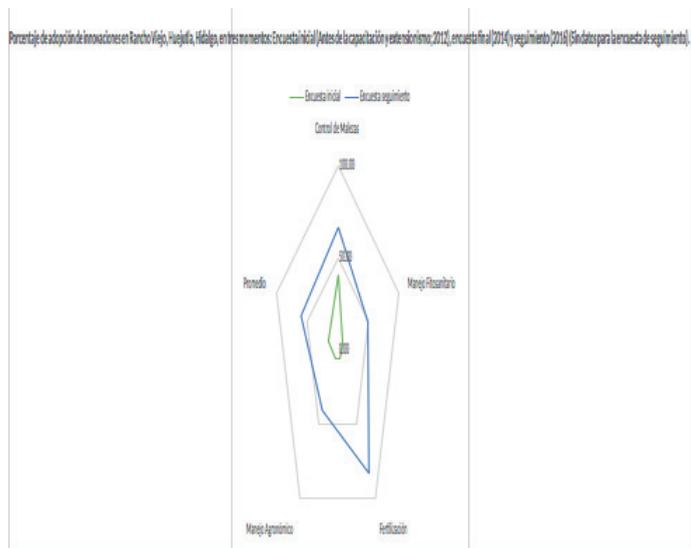
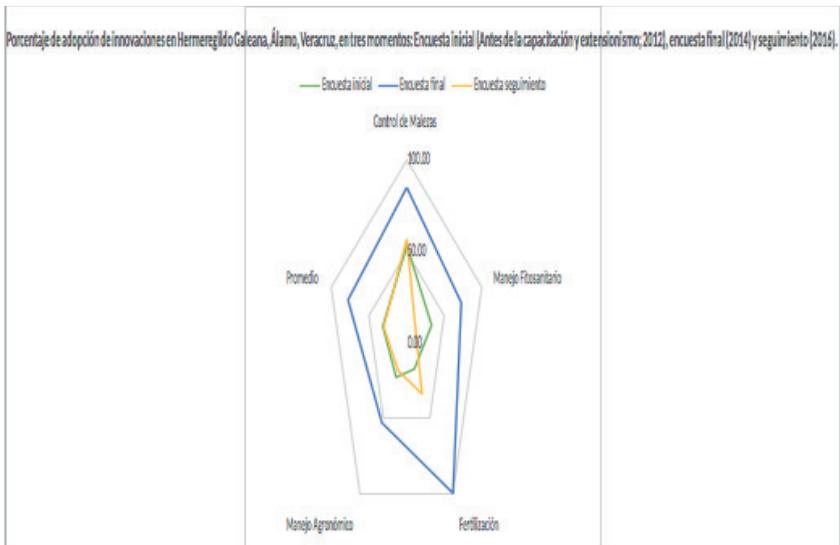
Medias de las 6 comunidades

Categoría de Innovación	Encuesta inicial	Encuesta final	Diferencia
Control de Malezas	52.30 ± 8.44 ^a	74.44 ± 9.91 ^b	22.13
Manejo Fitosanitario	18.78 ± 15.74 ^a	59.94 ± 26.97 ^b	41.15
Fertilización	22.44 ± 9.95 ^a	84.15 ± 22.47 ^b	61.71
Manejo Agronómico	25.94 ± 14.17 ^a	48.72 ± 15.58 ^b	22.78
PAI	29.87 ± 10.71 ^a	66.81 ± 18.20 ^b	36.94

Para el total de comunidades se hizo comparación de medias. Se asume normalidad en las variables evaluadas y homogeneidad de varianzas ($P < 0.05$). Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Los datos de la encuesta de línea base final, que se aplicó posterior al extensionismo, indicaron que el porcentaje promedio de adopción de innovaciones final aumentó a 66.81 %, lo que indica un incremento general del PAI en todas las categorías de innovación de 36.94 %, que se considera alto (Cuadro 13).





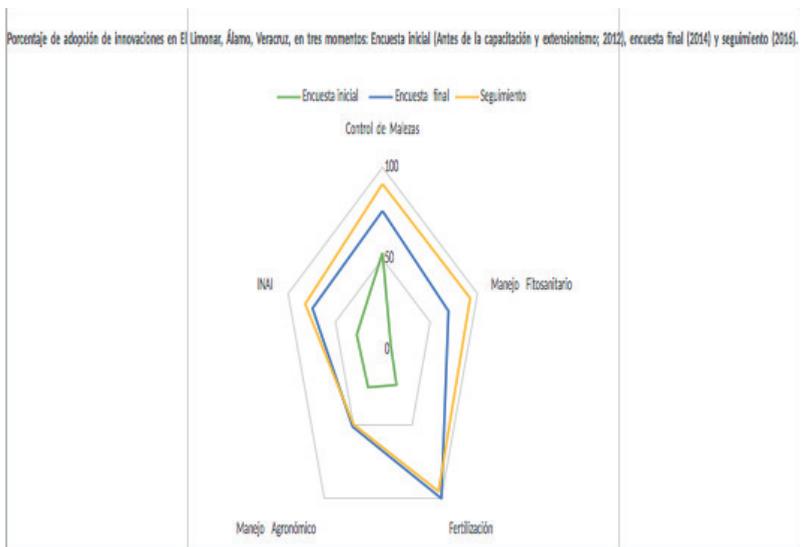
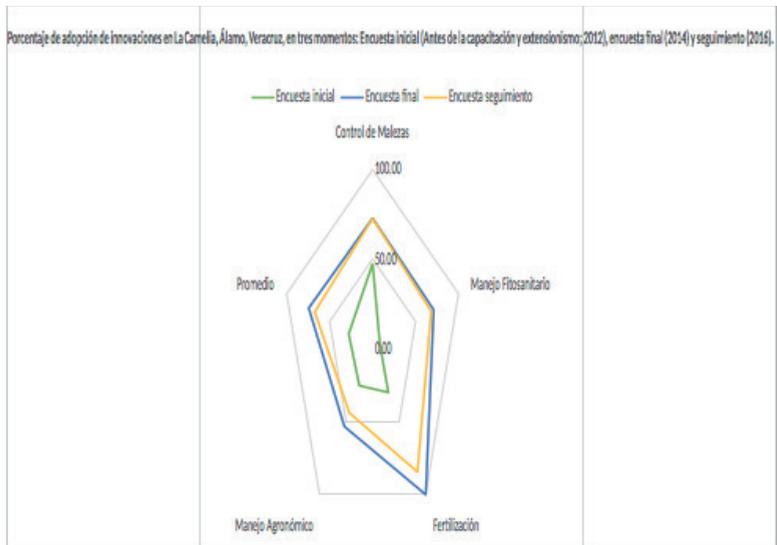


Figura 9. Porcentaje de adopción de innovaciones (PAI) por comunidad para la encuesta inicial (2012), la encuesta final (después de la capacitación y extensionismo, 2014) y de seguimiento (2016) para diferentes comunidades.

Es importante mencionar que, en la comunidad de Frijolillo, en Tuxpan, Veracruz, las relaciones se incrementaron en relación a la encuesta inicial y final, debido a que su organización se ha ido consolidando. Han seguido trabajando juntos en otros proyectos. Ya compraron una aspersora tipo turbina.

En el Refugio y Hermenegildo Galeana, no han podido mantener la adopción de innovaciones que lograron, debido, sobre todo, a la falta de liderazgo y ausencia de trabajo en equipo, de tal manera que bajaron su rentabilidad e ingreso, en relación a lo que habían logrado.

El Limonar y la Camelia han mantenido la adopción de innovaciones que lograron después de la intervención (2014), debido a que han seguido trabajando como equipo.

En todas las categorías hubo diferencia estadística significativa entre los porcentajes de adopción inicial, en relación a la final. La categoría de innovación más adoptada fue fertilización. Su porcentaje de adopción inicial fue de 24 % y al final de 84.15 %, lo que representó un incremento de 61.71 %. La segunda más aceptada fue manejo fitosanitario. El amplio incremento de las adopciones de estas dos innovaciones se atribuye a que su implementación se refleja en un aumento de los rendimientos a corto plazo.

La categoría manejo agronómico es la innovación menos adoptada, debido a que la inversión requerida es alta en mano de obra.

Rendimiento e ingreso anual total por hectárea

Antes de la implementación de la capacitación y el extensionismo en el año 2012, el rendimiento promedio de los productores era de 9.37 t·ha⁻¹ de naranja. La encuesta de línea base final indicó que hubo un incremento en el rendimiento de 4.35 t·ha⁻¹, que representó el 31 % más. En todas las comunidades, excepto en Frijolillo, este incremento fue estadísticamente diferente (Cuadro 4).

Cuadro 9. Comparación de medias para el rendimiento e ingresos. Encuesta inicial (Antes de la capacitación y extensionismo; 2012) y encuesta final (2014).

Localidad	Rendimiento (t·ha ⁻¹)		Ingresos anuales total por hectárea(\$·t ⁻¹)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
El Refugio	8.57 ± 2.20a	11.17 ± 2.21b	12,399.94a	16,168.55b
Frijolillo	6.35 ± 2.94a	7.15 ± 2.47a	9,186.29a	10,343.62a
H. Galeana	12.77 ± 6.22a	17.88 ± 5.60b	18,485.10a	25,879.14b
El Limonar	9.06 ± 3.12a	16.43 ± 6.98b	13,116.38a	23,779.47b
Rancho Viejo	5.94 ± 2.89a	9.36 ± 3.37b	8,603.82a	13,552.92b
La Camelia	13.56 ± 5.36a	19.93 ± 4.72b	19,620.33a	28,842.78b
Promedio	9.375	13.6533333	13,568.64	19,761.08

Se asume normalidad en las variables evaluadas y homogeneidad de varianzas ($P < 0.05$). Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$)

Esto es el resultado de que los productores adoptaron un 65 % las innovaciones tecnológicas propuestas mediante la asistencia técnica implementada.

Cuadro 10. Rendimiento por comunidad y promedio de diversas comunidades. Encuesta de seguimiento, 2016.

Localidad	Rendimiento ciclo 2015-2016 (t·ha ⁻¹)	Ingreso citrícola (\$·año ⁻¹)
H. Galeana	18.00	20,500.00
El Frijolillo	20.50	260,363.64
El Refugio	13.46	75,357.14
El Limonar	12.14	153,428.57
La Camelia	16.59	126,066.67
Promedio	16.14	127,143.20

Estos resultados concuerdan con los reportados por Almaguer y Ayala (2014). Al utilizar la presente metodología, los limoneros de Tlapacoyán, Veracruz, obtuvieron un incremento en el rendimiento del 56 y del 41 %, en el precio fijo de venta de la producción.

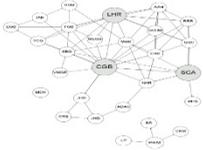
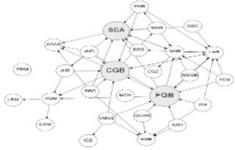
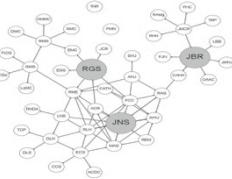
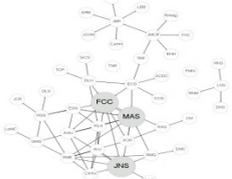
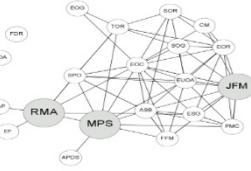
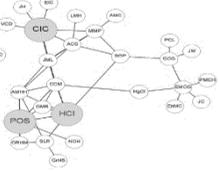
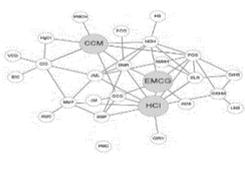
El proceso de adopción de innovaciones, constituyó una antesala que permitió la construcción de relaciones orientadas a la conformación de grupos organizados de trabajos colectivos sólidos a través de la realización de acciones colectivas que, de manera coordinada, favorece el uso racional de los recursos de cualquier índole con lo que ayuda a contribuir sustancialmente al desarrollo y bienestar colectivo (Cerdeño y Ponce, 2009).

Para el logro de estos propósitos de manera organizada, estos autores mencionan que es necesaria la presencia de ciertos elementos en sus integrantes como son: el compromiso, compartir necesidades y objetivos comunes, aporte de recursos físicos y financieros y disposición a sujetarse a sistemas de control y seguimiento, elementos que se incluyen de manera parcial a total en esta estrategia de intervención.

Por último, es relevante considerar la importancia de continuar avanzando en la consolidación de las relaciones profundas a nivel intercomunal y con otros eslabones de la cadena de valores que permitan la conformación de redes que unan a los productores con otros actores de diferentes ámbitos sociales, económicos y de poder en donde su articulación influya positivamente en el desarrollo de los sistemas productivos agrícolas, así como a la construcción de redes orientadas hacia el crecimiento y desarrollo de estas comunidades citrícolas.

Una estrategia que podría generar impactos positivos es el trabajo como los actores denominados “estructuradores”, identificados en las redes de cooperación y colaboración en la etapa final (Figura 9).

Estos actores estructuradores cumplen un rol primordial en la configuración de las redes, ya que actúan como líderes de opinión y en la toma de decisiones al interior de los grupos, situación que permitirá seguir consolidando estos grupos para posteriormente emprender proyectos más ambiciosos y de mayor alcance, así como en la adopción y difusión de innovaciones diferenciales de alto beneficio en la producción cítrica nacional.

Localidad	Colaboración	Cooperación	Asociación
El Refugio			
Fragmentación / estructuradores	28.4 % - LHR, CGB, SCA	30.4 % - CGB, LHR, SCA	26.8 % - CGB, FGB, SCA
El Frijolillo			
Fragmentación / estructuradores	6.4 % - JNS, ACR, RLH	9.5 % - RGS, JBR, JNS	5.3 % - FCC, MAS, JNS
Hermenegildo Galeana			
Fragmentación / estructuradores	32.1 % - MPS, RMA, JFM	30.4 % - RMA, MPS, JFM	39.8 % - JFM, RMA, TOR
El Limonar			
Fragmentación / estructuradores	10.6 % - HCI, CCM, NOH	15.7 % - POS, HCI, CIC	18.9 % - CCM, EMCG, HCI

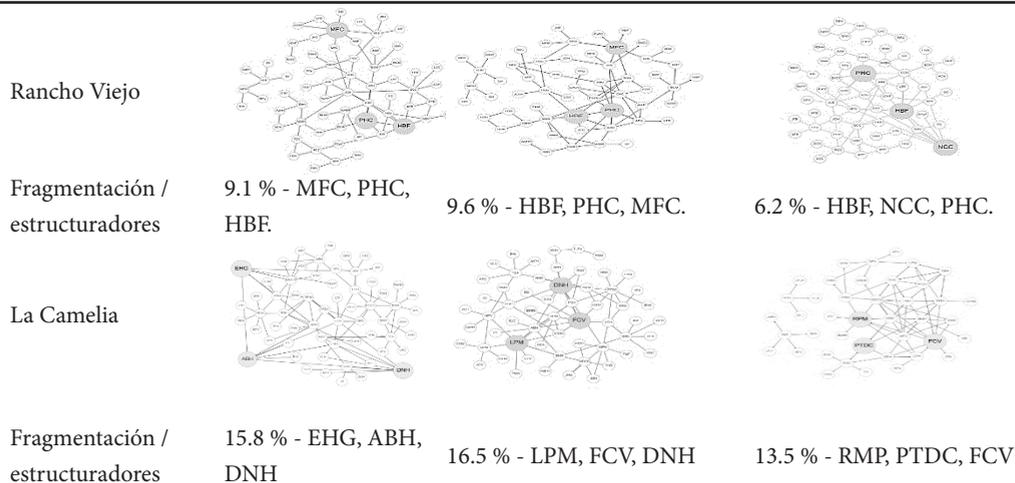


Figura 10. Actores estructuradores por niveles profundos de construcción de vínculos posterior a la etapa de intervención.

NOTA: Nodos de mayor tamaño y en color gris corresponde a actores estructuradores. El porcentaje de fragmentación se determinó a tres pasos.

Fuente: Elaboración propia.

6.2. ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL SOCIAL Y HUMANO.

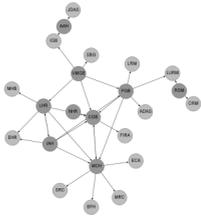
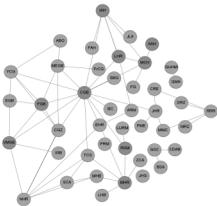
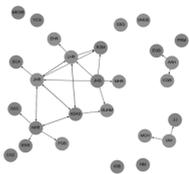
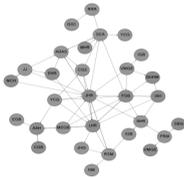
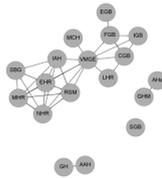
Se observó en la encuesta de línea base inicial, una desarticulación importante en las redes sociales y el trabajo conjunto, principalmente en los relaciones profundas que integra los niveles de colaboración, cooperación y asociación (Figura X); esta situación puede ser atribuible a que en el medio rural, los productores han estado inmersos en experiencias asociativas en donde recurrentemente los resultados han sido desfavorables, lo que genera un entorno de desconfianza generalizada, factor que limita la integración productiva.

El impacto de la intervención para la consolidación de redes sociales a través de la metodología empleada en el presente libro, logró una mayor articulación que se vio reflejada en vínculos más sólidos, sobre todo de confianza; esto atribuible a la influencia positiva que ejercieron los talleres y a las diversas actividades promotoras de la acción colectiva, lo que contribuyó a consolidar las redes sociales. (Figura X).

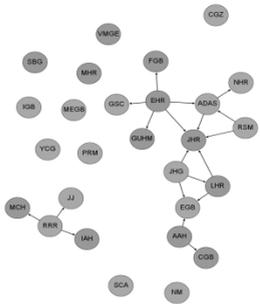
Coleman (1990) menciona que la creación de confianza social forma parte de un subproducto derivado de la participación en asociaciones y en redes de compromiso cívico. Lozares (1996) define a las redes sociales como un conjunto delimitado de actores, individuos, grupos, organizaciones, comunidades o sociedades vinculados uno con otros mediante una relación o conjunto de relaciones sociales, por su parte, el análisis de redes sociales consiste en el estudio de las relaciones

entre un conjunto de actores en una red, centrándose en la importancia de los patrones dentro de dicha red. Las redes permiten la configuración de contextos de comunicación e intercambio entre actores, pautas operativas, normas y valores que condicionan la conducta de los actores en ellas, y posiciones funcionalmente diferenciales que son clave para entender el comportamiento de los actores dentro de cada red y el desempeño de la red en su conjunto (Aguirre, 2011).

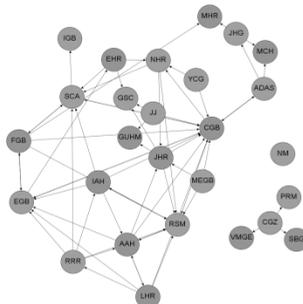
En esta lógica, Rovere (1999; 2004) establece que las redes son de personas en donde se conectan o vinculan personas, por lo cual denomina a las redes como el lenguaje de los vínculos; de igual manera establece que la conformación de las redes forma parte de un proceso de construcción en el que existen diferentes niveles o profundidad de vínculo, cuyo conocimiento nos sirve para organizarnos, para monitorear los grados de consistencia de una red. Figura 1. Niveles de articulación productiva por etapa en las comunidades estudiadas. Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo:

NIVEL	1ª encuesta (2012)	2ª. encuesta (2014)	3ª. Encuesta (2016)
IDENTIFICA	 <p>Nodos : 23; Relaciones : 32; Densidad: 6.3 %</p>	 <p>Nodos : 44; Relaciones : 63; Densidad: 3.3 %</p>	 <p>Nodos : 18; Relaciones : 59; Densidad: 19.3 %</p>
APORTA	 <p>Nodos : 17; Relaciones : 35; Densidad: 12.9 %</p>	 <p>Nodos : 27; Relaciones : 72; Densidad: 10.3 %</p>	 <p>Nodos: 16; Relaciones: 60 Densidad: 25.0 %</p>
COLABORA	 <p>Nodos : 19; Relaciones : 27; Densidad: 7.9 %</p>	 <p>Nodos : 30; Relaciones : 62; Densidad: 7.1 %</p>	 <p>Nodos : 18; Relaciones : 40; Densidad: 13.1 %</p>

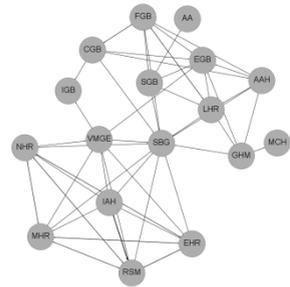
COOPERA



Nodos : 27; Relaciones : 19;
Densidad: 2.7 %

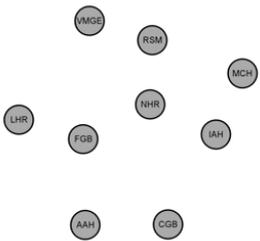


Nodos : 27; Relaciones : 64;
Densidad: 9.1 %

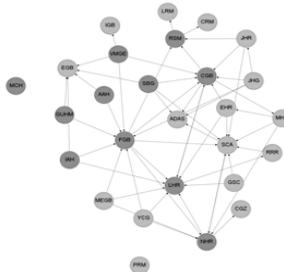


Nodos : 17; Relaciones: 56;
Densidad: 20.6 %

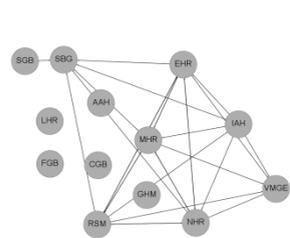
ASOCIA



Nodos : 9; Relaciones: 0;
Densidad: 0 %

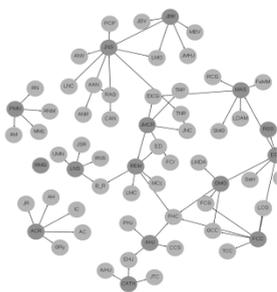
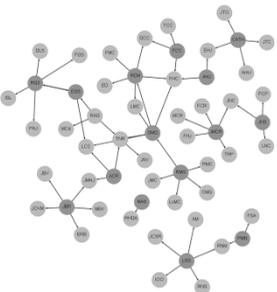
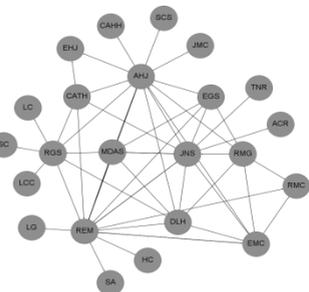
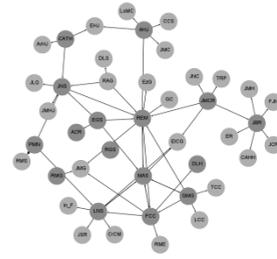
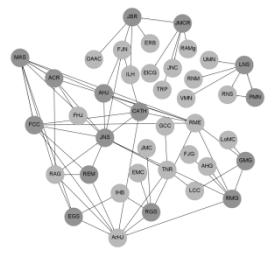
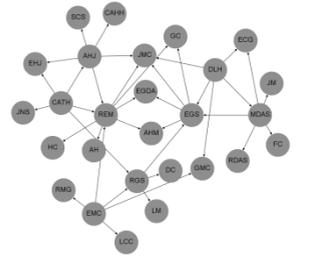
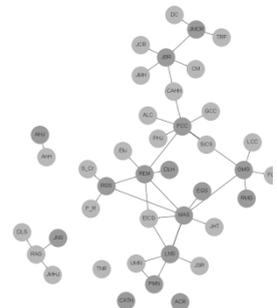
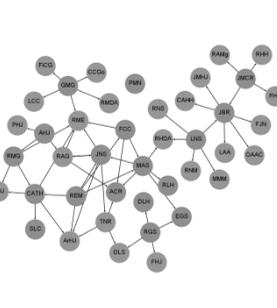
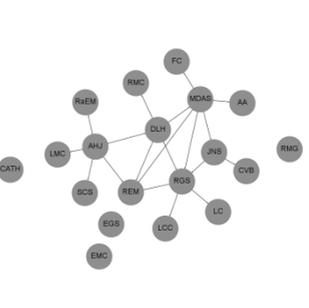


Nodos : 27; Relaciones : 55;
Densidad: 7.8 %

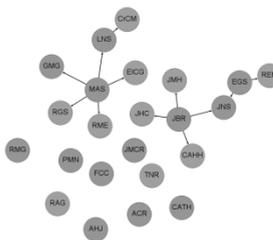


Nodos : 13; Relaciones : 27;
Densidad: 17.3 %

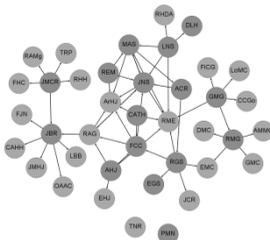
Figura 7. Nodos, relaciones y densidades presentes por nivel de articulación social en El Refugio, Martínez de la Torre, Veracruz, en 2012, 2014 (después de la intervención) y 2016.

NIVEL	1ª encuesta (2012)	2ª. encuesta (2014)	3ª. Encuesta (2016)
IDENTIFICA			
	Nodos: 64; Relaciones: 65; Densidad: 1.6 %	Nodos: 57; Relaciones: 59; Densidad: 1.8 %	Nodos: 23; Relaciones: 52; Densidad: 10.3 %
APORTA			
	Nodos: 43; Relaciones: 57; Densidad: 3.2 %	Nodos: 40; Relaciones: 70 Densidad: 4.5 %	Nodos: 27; Relaciones: 38 Densidad: 5.4 %
COLABORA			
	Nodos: 40; Relaciones: 40 Densidad: 2.6 %	Nodos: 42; Relaciones: 56 Densidad: 3.3 %	Nodos: 19; Relaciones: 19 Densidad: 5.6 %

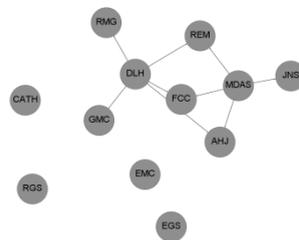
COOPERA



Nodos: 23; Relaciones: 12;
Densidad: 2.4 %

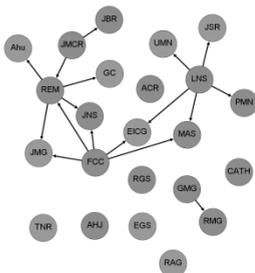


Nodos: 39; Relaciones: 55;
Densidad: 3.7 %

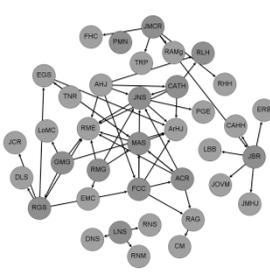


Nodos: 12; Relaciones: 9;
Densidad: 6.8 %

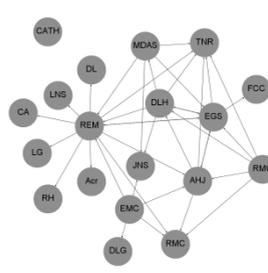
ASOCIA



Nodos: 23; Relaciones: 17;
Densidad: 3.4 %



Nodos: 37; Relaciones: 54;
Densidad: 4.1 %



Nodos: 19; Relaciones: 38;
Densidad: 11.1 %

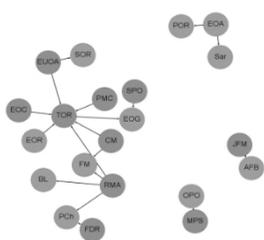
Figura 8. Nodos, relaciones y densidades presentes por nivel de articulación social en Frijolillo, Tuxpan, Veracruz, en 2012, 2014 (después de la intervención) y 2016.

NIVEL	1ª encuesta (2012)	2ª. encuesta (2014)	3ª. Encuesta (2016)
-------	--------------------	---------------------	---------------------

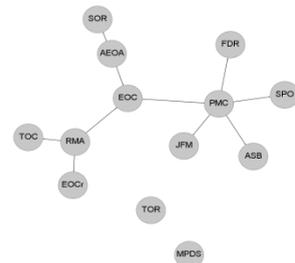
IDENTIFICA



Nodos: 21; Relaciones: 19;
Densidad: 4.5 %

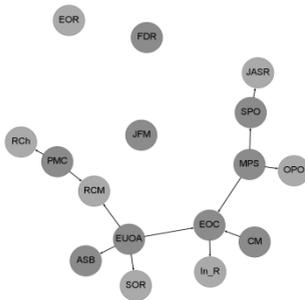


Nodos: 21; Relaciones: 18;
Densidad: 4.3 %

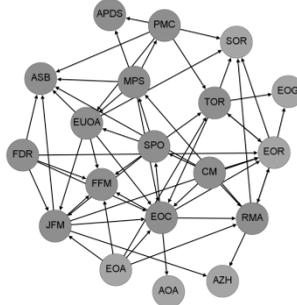


Nodos: 13; Relaciones: 10;
Densidad: 6.4 %

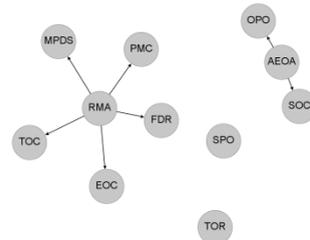
APORTA



Nodos: 16; Relaciones: 12;
Densidad: 5 %

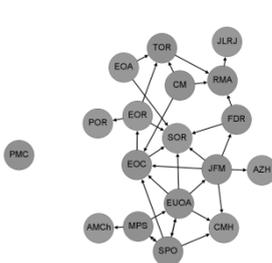


Nodos: 19; Relaciones: 57;
Densidad: 16.7 %

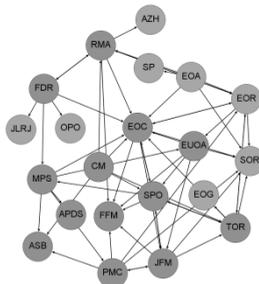


Nodos: 11; Relaciones: 7;
Densidad: 6 %

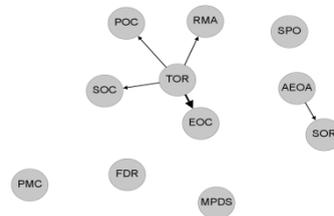
COLABORA



Nodos: 18; Relaciones: 31;
Densidad: 10.1 %



Nodos: 21; Relaciones: 60;
Densidad: 14.3 %



Nodos: 11; Relaciones: 5;
Densidad: 4.5 %

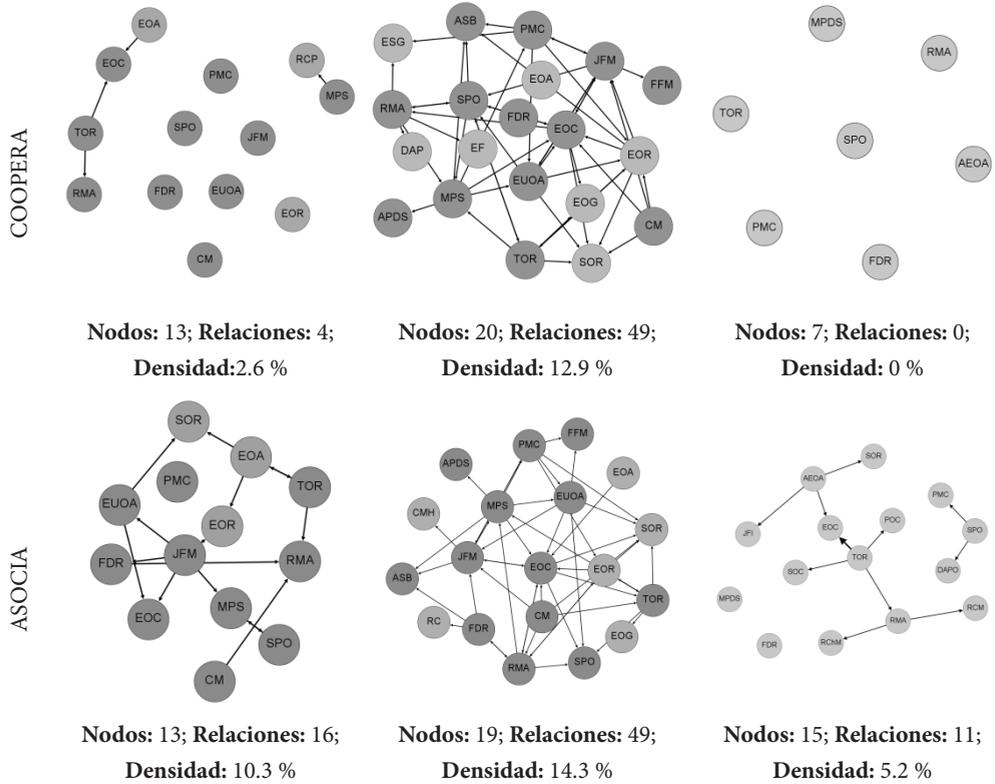
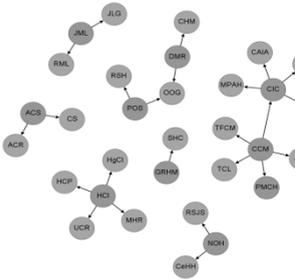
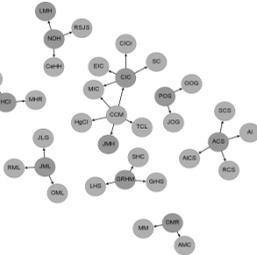
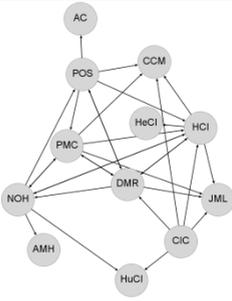
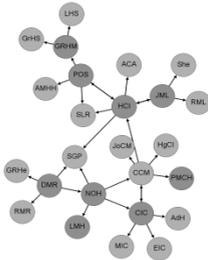
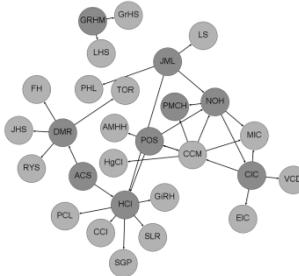
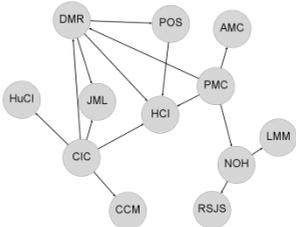
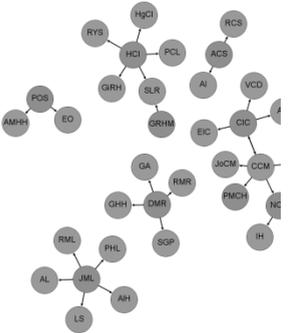
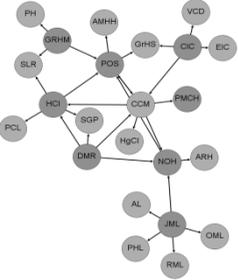
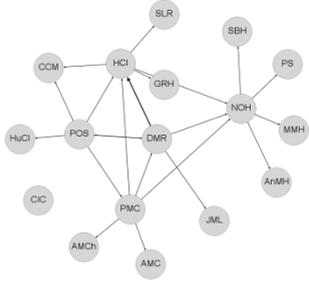
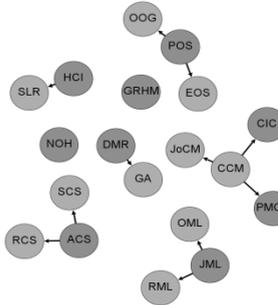


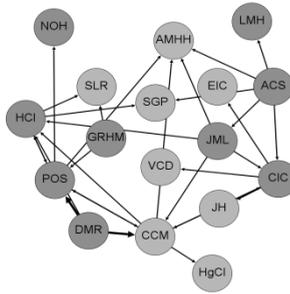
Figura 9. Nodos, relaciones y densidades presentes por nivel de articulación social en Hermenegildo Galeana, Álamo Temapache, Veracruz, en 2012, 2014 (después de la intervención) y 2016.

NIVEL	1ª encuesta (2012)	2ª. encuesta (2014)	3ª. Encuesta (2016)
IDENTIFICA	 <p>Nodos: 31; Relaciones: 24; Densidad: 2.6 %</p>	 <p>Nodos: 35; Relaciones: 28; Densidad: 2.4 %</p>	 <p>Nodos: 12; Relaciones: 30; Densidad: 22.7 %</p>
APORTA	 <p>Nodos: 28; Relaciones: 33; Densidad: 4.4 %</p>	 <p>Nodos: 22; Relaciones: 34; Densidad: 4.6 %</p>	 <p>Nodos: 12; Relaciones: 15; Densidad: 11.4 %</p>
COLABORA	 <p>Nodos: 35; Relaciones: 30; Densidad: 2.5 %</p>	 <p>Nodos: 26; Relaciones: 32; Densidad: 4.9 %</p>	 <p>Nodos: 17; Relaciones: 22; Densidad: 8.1 %</p>

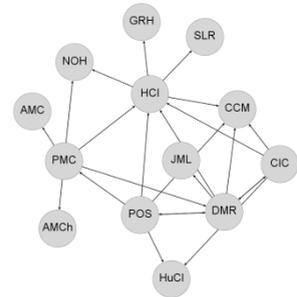
COOPERA



Nodos: 19; Relaciones: 11;
Densidad: 3.2 %

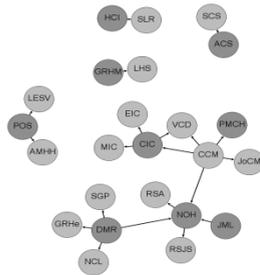


Nodos: 17; Relaciones: 30;
Densidad: 11.0 %

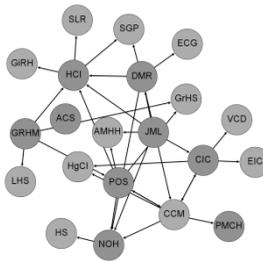


Nodos: 13; Relaciones: 23;
Densidad: 14.7 %

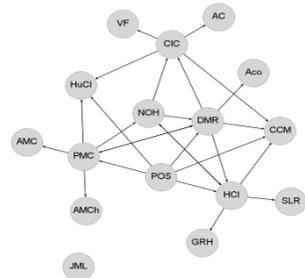
ASOCIA



Nodos: 24; Relaciones: 20;
Densidad: 3.6 %



Nodos: 21; Relaciones: 32;
Densidad: 7.6 %



Nodos: 16; Relaciones: 26;
Densidad: 10.8 %

Figura 10. Nodos, relaciones y densidades presentes por nivel de articulación social en El Limonar, Álamo Temapache, Veracruz, en 2012, 2014 (después de la intervención) y 2016.

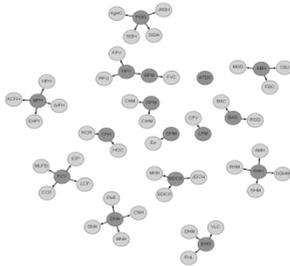
NIVEL

1ª encuesta (2012)

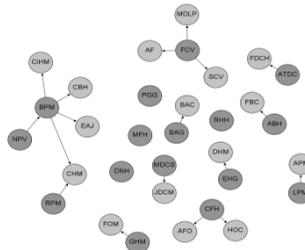
2ª. encuesta (2014)

3ª. Encuesta (2016)

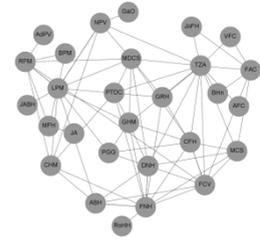
IDENTIFICA



Nodos: 56; Relaciones: 41;
Densidad: 1.3 %

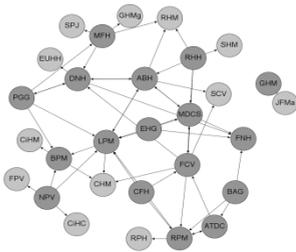


Nodos: 32; Relaciones: 18;
Densidad: 1.8 %

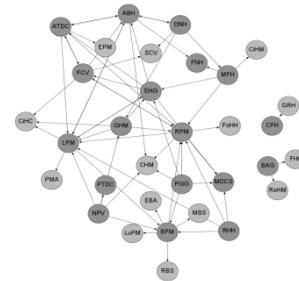


Nodos: 28; Relaciones: 75;
Densidad: 9.9 %

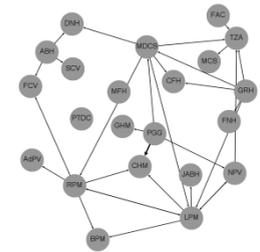
APORTA



Nodos: 29; Relaciones: 55;
Densidad: 6.8 %

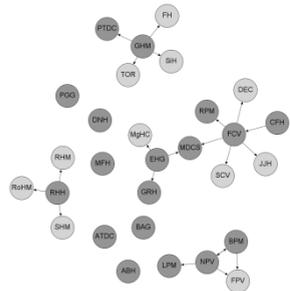


Nodos: 32; Relaciones: 64;
Densidad: 6.5 %

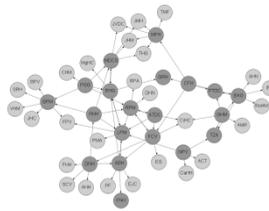


Nodos: 22; Relaciones: 31;
Densidad: 6.7 %

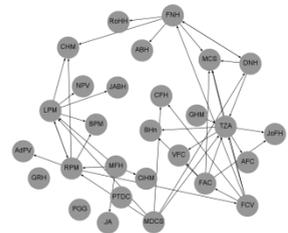
COLABORA



Nodos: 29; Relaciones: 21;
Densidad: 2.6 %

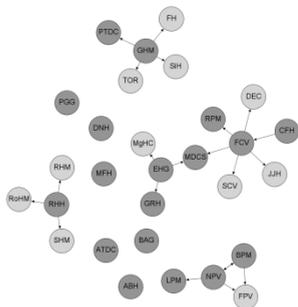


Nodos: 48; Relaciones: 75;
Densidad: 3.3 %

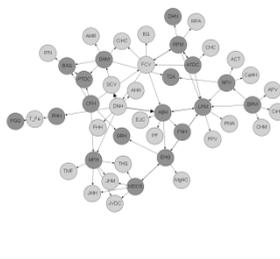


Nodos: 28; Relaciones: 43;
Densidad: 5.7 %

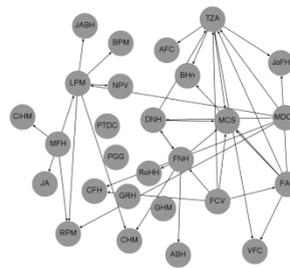
COOPERA



Nodos: 19; Relaciones: 5;
Densidad: 1.5 %

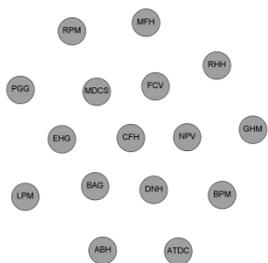


Nodos: 46; Relaciones: 67;
Densidad: 3.2 %

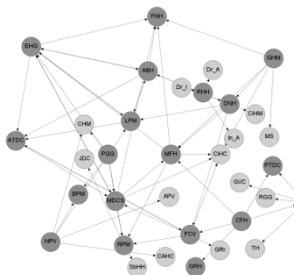


Nodos: 27; Relaciones: 37;
Densidad: 5.3 %

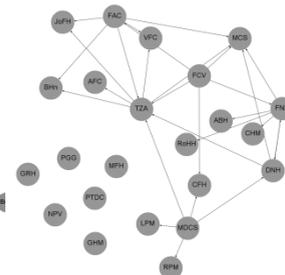
ASOCIA



Nodos: 16; Relaciones: 0;
Densidad: 0 %



Nodos: 34; Relaciones: 63;
Densidad: 5.6 %



Nodos: 23; Relaciones: 28;
Densidad: 5.5 %

Figura 11. Nodos, relaciones y densidades presentes por nivel de articulación social en La Camelia, Álamo Temapache, Veracruz, en 2012, 2014 (después de la intervención) y 2016

En los resultados obtenidos en las comunidades intervenidas, utilizando la metodología de Rovere (1999), se observó un crecimiento importante en las relaciones (Cuadro 2) que permite considerar que hubo una evolución de la red social; situación que no presenta un comportamiento similar en los nodos que representan a los productores involucrados y participantes, en donde incluso se puede observar una disminución considerable en algunos niveles en ciertas comunidades; atribuible al aislamiento de ciertos productores y al desinterés de participar en las actividades encaminadas a la conformación de grupos sólidos de interés colectivo.

Este comportamiento, genera un proceso de exclusión social, lo que permite un proceso de selección a nivel interno de la comunidad que de acuerdo con López-Cerdán (2003) es una de las bases que contribuye a la conformación de grupo de trabajo sólido y exitoso en donde la identificación de ciertos atributos relevantes tales como: i) la pertenencia al mismo eslabón de la cadena productiva o eslabones complementarios; ii) no presentar asimetrías en tamaño, capacidad

de inversión, calidad y tecnología; ii) el interés por obtener y generar innovaciones encaminadas hacia la mejora de su actividad productiva; iv) no presentar problemas legales y vi) mala reputación con clientes u otros productores, lo que puede dificultar la conformación de los grupos.

La conformación de estos grupos de trabajo y organizaciones que permitieron atender de manera efectiva y de manera colectiva los diversos problemas comunes que aquejan a los productores rurales, fue posible porque existieron principios y valores (Amézaga *et al.*, 2013): como la confianza y la generación, fortalecimiento y consolidación de confianza interna. Durston (2001) considera que la participación es el instrumento que se utiliza provechosamente para la construcción de capital social y que a su vez lo estimula y fortalece. Por su parte, Dini (2006) establece que el estímulo de la confianza se logra demostrando a los productores como trabajar juntos, desarrollando cordialmente y gradualmente actividades que suponen crecientes niveles de confianza; entre estas actividades este autor considera el aprendizaje referente: i) compartir información; ii) asignación de responsabilidades y monitorear el cumplimiento de los compromisos; iii) formular y recibir críticas; iv) diálogo y respeto de las diferencias, v) consensuar visiones y proyectos y; vi) pensar en el mediano y largo plazo.

La promoción de la cultura asociativa es un elemento esencial que contribuye al éxito de la construcción y fortalecimiento de redes sociales y construir una cultura asociativa para mantener una actividad económica, es posible en la medida que existan profundos valores y principios compartidos entre los asociados como lo son: la solidaridad, la lealtad, responsabilidad, valoración cultural, honestidad y transparencia y equidad; y acorde al impacto positivo generado en la construcción de vínculos (Cuadro 3), a pesar de observarse que el indicador densidad no presentó significancia estadística; ésta si lo es para el indicador grado, entendido este como el número de relaciones que posee un determinado nodo; lo que permite suponer que el establecimiento de vínculos de calidad contribuye positivamente al intercambio de información y recursos relevantes que influyen positivamente en la actividad productiva, como se demuestra en los análisis de regresión establecidos para entender la articulación entre lo social y lo tecnológico y su impacto en el rendimiento (Figura 2).

Cuadro 11. Comparación de medias de las relaciones, densidad y grado presentes antes y después de la intervención.

Nivel	Relaciones		Densidad		Grado	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Identificación	46.50 ± 21.21a	52.00 ± 20.41a	2.55 ± 2.07a	2.24 ± 0.78a	1.80 ± 1.53a	1.99 ± 1.73a
Aportación	52.66 ± 23.88a	65.16 ± 28.82a	5.51 ± 3.82a	7.35 ± 5.86a	2.98 ± 2.84a	3.86 ± 3.40b
Colaboración*	45.66 ± 16.80a	63.16 ± 28.84a	5.06 ± 4.62a	5.72 ± 4.98a	2.38 ± 2.21a	3.39 ± 3.03b
Cooperación	17.00 ± 10.11a	59.33 ± 28.09b	2.58 ± 1.81a	6.73 ± 5.40a	1.15 ± 1.29a	3.54 ± 3.19b
Asociación	21.00 ± 18.05a	55.66 ± 26.67b	2.84 ± 2.92a	6.95 ± 4.80a	1.67 ± 1.82a	4.03 ± 3.22b

*No se asume homogeneidad de varianzas en las relaciones en el nivel de cooperación
 Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 12. Comparación de medias de la centralidad por grado en las comunidades estudiadas.

Comunidad	Nivel	Momento		Significancia
		Línea Base	Línea final	
El refugio	Identifica	3.92 ± 2.92	4.35 ± 3.67	0.735
	Aporta	6.00 ± 3.43	6.60 ± 6.34	0.796
	Colabora	5.7 ± 3.37	6.90 ± 4.15	0.473
	Coopera φ	0.93 ± 1.27 a	6.85 ± 4.52 b	0.000
	Asocia φ	0.00 ± 0.00 a	5.33 ± 4.12 b	0.005
El Frijolillo	Identifica	2.58 ± 2.02	2.72 ± 1.77	0.735
	Aporta	3.96 ± 3.66	5.00 ± 2.85	0.243
	Colabora	3.19 ± 2.80	4.50 ± 2.50	0.082
	Coopera φ	1.04 ± 1.29 a	4.73 ± 2.86 b	0.000
	Asocia φ	1.68 ± 2.00 a	4.36 ± 2.90 b	0.002
Hermenegildo Galeana	Identifica	2.11 ± 1.52	1.88 ± 1.52	0.666
	Aporta φ	1.66 ± 1.66 a	8.66 ± 3.84 b	0.000
	Colabora	4.00 ± 2.61 a	8.20 ± 4.32 b	0.003
	Coopera φ	0.46 ± 0.77 a	8.00 ± 4.49 b	0.000
	Asocia φ	2.42 ± 1.45 a	7.42 ± 4.01 b	0.000
El Limonar	Identifica	1.84 ± 1.53	1.94 ± 1.39	0.826
	Aporta	4.04 ± 3.48	3.80 ± 3.04	0.815
	Colabora	2.54 ± 1.99	3.22 ± 2.87	0.366
	Coopera φ	1.33 ± 1.07 a	4.58 ± 3.05 b	0.004
	Asocia φ	3.23 ± 2.35 a	7.15 ± 3.53 b	0.015
Rancho Viejo	Identifica φ	2.03 ± 1.30 a	3.12 ± 2.10 b	0.016
	Aporta	3.02 ± 1.96	4.02 ± 2.49	0.066
	Colabora	3.24 ± 2.07	3.56 ± 2.02	0.498
	Coopera	2.00 ± 1.84 a	4.32 ± 2.13 b	0.000
	Asocia	2.32 ± 1.86 a	3.89 ± 2.28 b	0.007
La Camelia	Identifica	2.33 ± 1.27 a	1.41 ± 1.13 b	0.012
	Aporta	5.50 ± 3.20	6.50 ± 3.66	0.340
	Colabora φ	1.61 ± 1.57 a	5.42 ± 2.99 b	0.000
	Coopera φ	0.42 ± 0.59 a	5.23 ± 3.06 b	0.000
	Asocia φ	0.55 ± 0.23 a	6.55 ± 3.14 b	0.000

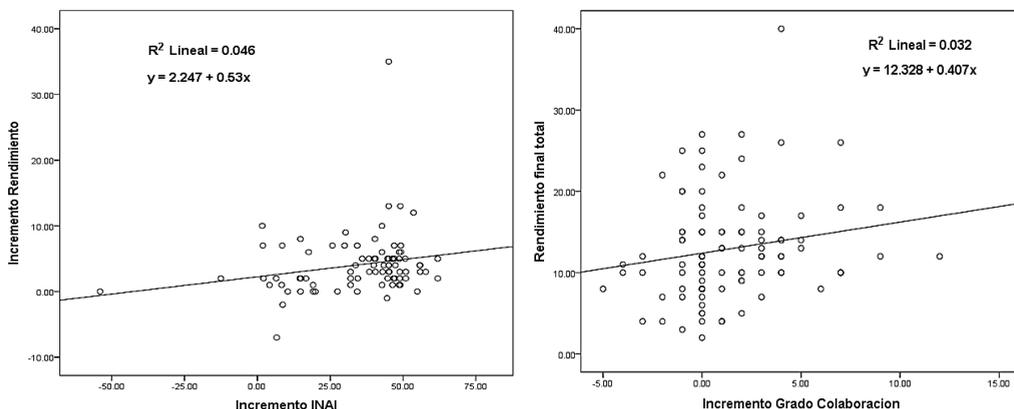
Promedio comunidades	Identifica	1.80 ± 1.53	1.99 ± 1.73	0.667
	Aporta	2.98 ± 2.84 a	3.86 ± 3.40 b	0.003
	Colabora ϕ	2.38 ± 2.21 a	3.39 ± 3.03 b	0.002
	Coopera ϕ	1.15 ± 1.29 a	3.54 ± 3.19 b	0.000
	Asocia ϕ	1.67 ± 1.82 a	4.03 ± 3.22 b	0.000

ϕ No se asume igualdad de varianzas de acuerdo a la prueba de Levene ($P > 0.05$). Letras diferentes (a, b) en la misma fila presentan diferencia estadística de acuerdo a la prueba de T para igualdad de medias ($P < 0.05$).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo.

6.3. ARTICULACIÓN DEL ÁREA SOCIAL Y LA TECNOLÓGICA

Es posible considerar que hubo correlación entre el **área de innovación tecnológica, sustentable y administrativa con el área** de organización y fortalecimiento del capital social y humano, aunque con valores bajos, lo que repercutió en un impacto positivo en la adopción de innovaciones que contribuyó al crecimiento de los rendimientos y mejora de los ingresos, entendiendo que el proceso de adopción de innovaciones está influenciado por una multiplicidad de factores en donde concluye que el factor económico que más determina la toma de decisiones de los productores es el deficiente capital para la inversión en la adopción de nuevas tecnologías. Con estos resultados se puede afirmar que es posible romper el círculo vicioso en donde está el productor (Ibarra, 2005). Hubo relación estadística significativa entre el incremento en rendimiento y la adopción de innovaciones; entre incremento en rendimiento e incremento en los niveles de colaboración, cooperación, y asociación; también entre adopción de innovaciones y el incremento en colaboración y asociación (Figura 16).



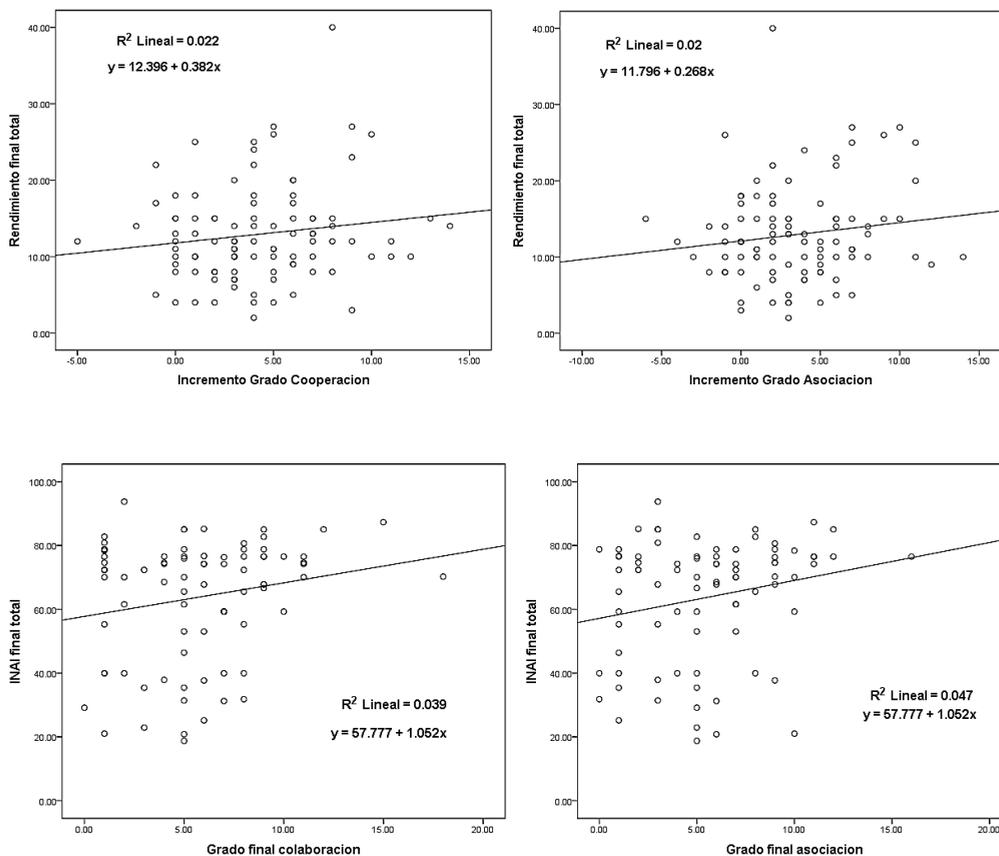


Figura 13. Análisis de Regresiones para el rendimiento, PAI y niveles de articulación de redes.

El proceso de adopción de innovaciones, constituyó una antesala que permitió la construcción de relaciones enfocadas a la meta de la asociatividad, a través de la realización de acciones colectivas, lo que contribuyó al intercambio de información entre pares sin poner en riesgo el patrimonio del productor, a partir de ello se crearon escenarios de reciprocidad en donde el intercambio fue dando un beneficio mutuo, para que el aportante contribuyera con su par con un activo en donde presenta fortalezas y a la vez recibe de su par activos que contribuyen a superar sus debilidades. Para que exista una comunidad solidaria, no solo es necesario que las personas del grupo interaccionen, sino que éstas estén cohesionadas por los valores, las normas y las experiencias que comparten sus miembros; cuando más profundos y sólidos sean esos valores comunes, más fuerte será el sentido de comunidad (Fukuyama, 2001). La aplicación de las metodologías de la bitácora

y la de Rovere (1999), permitieron identificar la medición de aspectos que frecuentemente se examina en los estudios de redes sociales y que pueden considerarse como variables del capital social (Lobo, 2011) que involucran a : i) la asociatividad: definida como la vinculación de personas a través de la organización de distintas modalidades de asociación, en donde el capital social influye en la capacidad de las personas de relacionarse, organizarse y conformar nuevas asociaciones y redes; ii) la reciprocidad se refiere a que la relación de las personas está guiada por interés común de servicio y cooperación mutuo, una comunidad donde la reciprocidad es fuerte, las personas se interesan por los demás y tienen una mayor conciencia cívica y responsabilidad social en relación con los asuntos públicos, comunitarios y vecinales; iii) la confianza asemejada a la esperanza firme que se tiene en una persona, grupo o institución y la seguridad de que sus actuaciones reflejan su sentir y responden como se espera; por su parte la cooperación es la acción complementaria de un grupo de personas dirigida al logro de objetivos compartidos de una actividad común; y iv) la proactividad, que implica el involucramiento activo con imaginación y creatividad, en la resolución de los problemas de la comunidad, en las reivindicaciones sociales y en las propuestas de desarrollo comunitario.

Por lo tanto, el capital social se conforma con personas creadoras, participativas, comprometidas e innovadoras y no con receptores pasivos de servicios y derechos. Es por ello que Yuheng *et al.* (2015) destacan la importancia del capital social al ejercer efectos positivos sobre el crecimiento económico; básicamente el núcleo del capital social incluye las redes sociales, normas y la confianza, las cuales tienen un impacto sobre el potencial para la coordinación y cooperación para el beneficio mutuo, ya que las actividades humanas dependen de normas sociales y culturales; este impacto se ha visto reflejado en las comunidades a través del emprendimiento asociativo de proyectos enfocados para la adquisición conjunta de insumos, y en la planeación y desarrollo de las diversas actividades que conlleva esta importante actividad, así también el interés y acercamiento por parte de los productores para el emprendimiento conjunto de acciones orientadas hacia el acopio y venta común de su producción lo que permite la generación de economías de escala y mayor poder de negociación que contribuyen a la mejora de su situación productiva y desarrollo de sus comunidades. Por último, es importante mencionar la importancia de seguir avanzando en la consolidación de relaciones profundas a nivel intercomunal y con otros eslabones de la cadena de valor; de acuerdo con Dini (2010) la vinculación entre actores económicos independientes puede estructurarse de varias maneras según el número de participantes y su posición en la cadena de valor de pertenencia destacándose los tipos de vinculación horizontal; las cuales son las modalidades de colaboración que se establecen entre empresas independientes que desarrollan el mismo producto y que deciden voluntariamente interactuar para alcanzar un objetivo común que no podrían lograr si actuaran aisladamente; y la vinculación vertical, entendida como las modalidades de integración que se establecen entre entidades independientes pertenecientes a eslabones adyacentes de la cadena de valor de un determinado producto. La generación de este tipo de relaciones y alianzas es un activo importante que contribuye al desarrollo económico y en donde el capital social cumple un rol fundamental.

Desde dicha perspectiva, resulta primordial el fortalecimiento de la calidad de los vínculos (asociatividad), aspecto abordado con base en los aportes de Rovere (1999), dada su relación con el bienestar económico, vía el proceso de adopción de innovaciones, apoyado en procesos andragógicos de desarrollo y fortalecimiento de capacidades en espacios de intercambio deliberado de conocimientos y experiencias, en el que los participantes estén cohesionados por los valores, las normas y las experiencias que comparten sus miembros; cuando más profundos y sólidos sean esos valores comunes, más fuerte será el sentido de comunidad (Fukuyama, 2001).

VII. CONCLUSIONES

La educación puede constituirse en la principal estrategia para el desarrollo de capacidades organizativas, tecnológicas, administrativas y sustentables de los integrantes del agro y con eso, contribuir al despegue del campo mexicano.

La metodología propuesta en el presente libro titulada: DESARROLLO HUMANO Y RURAL INTEGRAL A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN E INNOVACIÓN AGROEMPRESARIAL, se basa en promover el saber ser, saber conocer y saber hacer, como parte fundamental de un PROCESO EDUCATIVO orientado a mejorar la calidad del sistema productivo agropecuario, para que los productores tengan una vida más plena e incluye tres áreas:

ÁREA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, SUSTENTABLE Y ADMINISTRATIVA. Incluye: a). SELECCIÓN DE PRODUCTORES, b). DIAGNÓSTICO, c). PLAN DE TRABAJO ANUALIZADO, d). CAPACITACIÓN, e). EXTENSIONISMO, Y f). SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y REINGENIERÍA (*ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL SOCIAL Y HUMANO. Incluye: Diagnóstico, capacitación y evaluación.*

ÁREA DE EMPRENDIMIENTO Y EMPODERAMIENTO.

El área de innovación tecnológica, sustentable y administrativa presentó un efecto positivo en el crecimiento de la calidad de las relaciones, incremento de la confianza y valores colectivos, lo que repercutió positivamente en la adopción de innovaciones, que trajeron como consecuencia el incremento en rendimientos e ingresos de los productores, situación que constituye un incentivo importante en el cambio de mentalidad del productor rural hacia la suma de esfuerzos, conocimientos, capacidades y recursos para dar una atención más efectiva a problemas comunes dentro de su ámbito productivo y social.

La aplicación de esta metodología constituye una herramienta factible para llevar a cabo la difusión y adopción de diversas innovaciones orientadas en el control de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria para los cítricos, como lo es el HLB que constituyen un alto riesgo para la actividad citrícola nacional.

Es importante continuar en el desarrollo de actividades que promuevan una cultura más colectiva – participativa, una mayor articulación de los grupos, así como la generación de vínculos con otros grupos de productores y con actores relevantes en otros eslabones de la cadena de valor.

También se concluye que hubo simbiosis entre el área tecnológica y la organizativa y fortalecimiento del capital social, lo que repercutió en un impacto positivo en la adopción de innovaciones que contribuyó al crecimiento de los rendimientos y mejora de los ingresos. Se debe trabajar en la construcción de normas formales que permitan dar mayor certidumbre entre los miembros de un colectivo para actividades donde involucre el aporte de recursos económicos y, de esa manera, evitar malos entendidos que pongan en riesgo el funcionamiento de los grupos u organizaciones. Una estrategia de extensionismo llevada a cabo con técnicas andragógicas para el fortalecimiento de la articulación social y productiva entre los productores citrícolas, e intercambio de experiencias orientados hacia mayor y mejor difusión y adopción de innovaciones a través de la conformación de grupos de trabajo comunitarios con el propósito de mejorar los procesos productivo, permite obtener excelentes resultados.

Lo anterior reforzado con la aplicación de talleres motivacionales y formativos orientados hacia una nueva cultura colectiva organizativa, tuvieron un efecto positivo en el crecimiento de la cooperación, solidaridad y la confianza entre los productores, la realización de acciones conjuntas favoreció un mayor índice de adopción de innovaciones que contribuyeron favorablemente en la mejora de su situación productiva e ingresos, y sentó las bases para la realización de acciones conjuntas que involucran mayor grado de compromiso, recursos, responsabilidad, confianza y riesgo, como lo son la compra en común de insumos y la venta de la producción en colectivo.

La aplicación de esta metodología puede ser extrapolable a otros sistemas productivos agropecuarios, con las modificaciones correspondientes que sean pertinentes en función del contexto socio económico y productivo del sistema en el cual se pretenda intervenir; su uso constituye una alternativa de intervención factible que permite atender diversos problemas de índole productivo y social y sentar bases para la conformación de grupos de trabajo en conjunto comunitarios, que favorecerán posteriormente la conformación de organizaciones rurales más estables, con un sentido de pertinencia e identidad colectiva, compromiso, confianza que contribuyan hacia un cambio en la cultura de producción y acción individualista a una colectiva, teniendo presente que la forma de superar los problemas y el atraso en el medio rural es a través de acciones coordinadas y conjuntas que permitirán el alcance de resultados mayores y más efectivos en cuanto a la creación de empresas rurales.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la autorización del proyecto 146957 de FORDECYT, que permitió el desarrollo de la mayor parte del presente proyecto, sobre todo, lo relacionado con redes sociales.

Al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y Agroindustria Mundial (CIESTAAM -UACH).

A las autoridades municipales y en especial al apoyo y disposición incondicional de los productores citrícolas de la Huasteca Veracruzana e Hidalguense por las facilidades brindadas para la realización de esta investigación.

VIII. LITERATURA CITADA

- Abbasi, A. R. Wigand T., y L. Hossain. 2014. Measuring social capital through network analysis and its influence on individual performance. *Library & Information Science Research*. 36: 66-73.
- Aguilar A. J., V. H. Santoyo C., M. Muñoz R. Aguilar G., E. G. Martínez G. 2015. Agencias de Gestión de innovación. 51-70. En: Modelos alternativos de capacitación y extensión comunitaria. 2015. J. Aguilar A. y V. H. Santoyo C. (Coordinadores). Editorial Universidad Autónoma Chapingo, AM Editores y CLAVE Editores. México.
- Aguilar P. M. P. 2011. Andragogía, educación durante toda la vida. *Rev Urug Cardiología*. 26: 171-172.
- Aguirre, A. y M. Pinto. 2006. Asociatividad, Capital Social y Redes Sociales. *Revista Mad*. 15: 74-92.
- Akcomack S., I. and B. Weel. 2009. Social capital, innovation and growth: Evidence from Europe. *European Economic Review* 53: 544- 567.
- Alburquerque, Francisco. 2004. Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. *Revista de la CEPAL* 82:157-171.
- Alcaraz, R. 2006. El emprendedor de éxito. Tercera Edición. Mc. Graw Hill/ Interamericana editores, S. A. de C. V. México. 312p.
- Aldunate Eduardo y Julio Córdoba, 2011, Manual para la formulación de programas con la metodología del marco lógico, Instituto Latinoamericano y del Caribe de planificación economía y social, CEPAL Santiago de Chile.
- Almaguer Vargas, G., Gutiérrez Díaz Abraham, García Barrera Martín, Gutiérrez Piceno J., Rodríguez Helizalde M. A., Flores Estrada M. X., 2003. Agenda de manejo administrativo y técnico del limón mexicano. Fundación Produce Michoacán, Consejo Estatal del Limón Mexicano, Michoacán. Universidad Autónoma Chapingo. 58 p.
- Almaguer Vargas, G., Gutiérrez Díaz Abraham, Flores Estrada M. X., 2004. Agenda de manejo administrativo y técnico del mango. Fundación Produce Michoacán, Consejo Estatal del Limón Mexicano, Michoacán. Universidad Autónoma Chapingo. 60 p.
- Almaguer Vargas, G., Flores Estrada M. X., 2007. Agenda de manejo administrativo y técnico de Hortalizas. Fundación Produce Michoacán, Consejo Estatal del Limón Mexicano, Michoacán. Universidad Autónoma Chapingo. 90 p.
- Almaguer V. G., S. R. Márquez B., S. Sánchez D., A. V. Ayala G. y M. Pérez G. 2010. La Ciencia, Tecnología e Innovación en la Agricultura Mexicana. En *Agricultura, Ciencia y Sociedad Rural: 1810-2010*. Coordinador B. Mata García. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Almaguer V., G. y I. Mamani O. 2013. Niveles de relacionamiento social de los citricultores de la huasteca veracruzana e Hidalguense. *In: Gutiérrez F., L. y V. Germán S.* 2014. *Innovación y Desarrollo regional en México: resultados y avances recientes*. Plaza Valdés Editores México DF. Pp 187 – 205.
- Almaguer V., G. y A. Ayala G. 2014. Adopción de innovaciones en limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) en Tlapacoyán Veracruz. *Uso de Bitácora. Revista Chapingo Serie horticultura* 20 (1): 89 - 100.
- Almaguer V. G., A. V. Ayala G., S. R. Márquez B., A. Flores T., E. Oble V., A. Cabrera del Á. 2015. Desarrollo humano y rural integral a través de la innovación agroempresarial,

- metodología de extensionismo organizacional y tecnológico. Pp. 93-125. En: Modelos alternativos de capacitación y extensión comunitaria. 2015. J. Aguilar A. y V. H. Santoyo C. (Coordinadores). Editorial Universidad Autónoma Chapingo, AM Editores y CLAVE Editores. México.
- Altieri Clara I. Nicholls. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable 1a edición.
- Amezaga, C., D. Rodríguez, M. Núñez, y D. Herrera 2013. Orientaciones Estratégicas para el Fortalecimiento de la Gestión Asociativa - Programa de Agronegocios y Comercialización. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (PAC – IICA). San Salvador, El Salvador. 96 pp.
- Andere M. E. 2013. La Escuela Rota. Sistema y política en contra del aprendizaje en México. Ed. Siglo Veintiuno Editores. México. 175 p.
- Anónimo, 2002. Agricultural, Policies in OECD Countries. Monitoring and Evaluation. Organization for Economic Cooperation and Development. OCDE. Estados Unidos.
- Arriagada, I .2006 Breve guía para la aplicación del enfoque de capital social en los programas de pobreza. Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL. Santiago de Chile. 55 pp.
- Atria, R. 2003. Capital social: concepto, dimensiones y estrategias para su desarrollo. Capital social y agenda del desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe Universidad del Estado de Michigan Santiago de Chile, enero de 2003 Libros de la CEPAL 71. Libro CEPAL: 581-590.
- Atria, R., M. Siles, I. Arriagada, J. Robinson L., y S. Whiteford. 2003. Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) – Michigan State University. USA. Santiago de Chile. Chile. 590 pp.
- Banco Mundial. 2000. Temas prioritarios de la política agroalimentaria y de desarrollo rural en México. Grupo Interagencial de Desarrollo Rural México. Disponible en <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/29073/L783.pdf>.
- Baregheh, A., J. Rowley, and S. Sambrook. 2009. Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision* 47 (8): 1323- 1339.
- Basso, L. R., C. Pascale Medina, E. S. de Obschatko, J. Preciado Patiño, 2013. Agricultura Inteligente: la iniciativa de la Argentina para la sustentabilidad en la producción de alimentos y energía. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Buenos Aires, 124 pp.
- Belasque J., R. B. Bassanezi, P. T. Yamamoto, A. J. Ayres, A. Tachibama, A. R. Violante, A. Tank, F. Di Giorgi, F. E. A. Tersí, G. M. Menezes, J. Dragone, R. H. Jank and J. M. Bové. 2010. Letter to the editor. Lessons from HuanLongBing management in Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Plant Pathology* 92 (2): 285-302.
- Borgatti, S. P. 2006. “Identifying sets of keyplayers in a network?”. *Computational, Mathematical and Organizational Theory*. 12(1):21-34.
- Borgatti S., P. y D. Dreyfus. 2003. Keyplayer: Naval Research Software. Lexington, KY: Harvard Analytic Technologies. USA. 12 pp.

- Borgatti S., P., G. Everett M. y C. Freeman L. 2002. Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis. User's guide. Harvard Analytic Technologies Inc. USA. 47 pp.
- Bourdieu, P. 1985. The forms of capital. Handbook and research for the sociology of education. Richarson editorial. New York USA. 258 pp.
- Bové, J. M. 2006. Huanglongbing: a Destructive, Newly-Emerging, Century old Disease of Citrus. J. Plant Pathol. 88: 7-37.
- Brambila P. J. J. 2006. En el umbral de una agricultura nueva. Ed. Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Posgraduados. 315p.
- CAC. 2010. Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT). Consejo Agropecuario Centroamericano. San José, Costa Rica. 120 pp.
- Calivá E., J. 2009. Manual de capacitación para facilitadores. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) San José Costa Rica. 102 pp.
- Camacho, P., Marlin, C. y Zambrano, C. (2005): "Estudio Regional sobre los Factores de Éxito de Experiencias Asociativas Rurales". Plataforma RurAlter. SNV/InterCooperation/Agraria.
- Camps, S. and P. Marques. 2013. Exploring how social capital facilitates innovation: The role of innovation enablers. Technological Forecasting and Social Change 88: 325 – 348.
- Carosio, A. 2009. Redes Socio productivas. Conceptos y Experiencias en Venezuela. Revista Académica PROCOAS – AUGM 1(1): 4-20.
- Castaño M., M. 2005. Los valores éticos del capital social y su influencia en el crecimiento económico. Ética y Economía 23: 131- 140
- Cedeño Sánchez, R. y Ponce González, M. 2009. Organización e integración empresarial de productores rurales. Estudios Agrarios. Procuraduría Agraria. México. 111-123.
- CEPAL, FAO e IICA. 2010. Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 173 pp.
- CEPAL. 2010. Innovación productiva e integración con Asia: prioridades para los países del Arco del Pacífico Latinoamericano. VI Reunión Ministerial del Arco del Pacífico en Cusco, Perú.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2009). La Medición Multidimensional de la Pobreza. Consultado en:
<http://www.inegi.gob.mx/rne/docs/Pdfs/Mesa1/20/RicardoAparicio.pdf>
- Cerdeño S., R. y M. Ponce G. 2009. Organización e integración empresarial de productores rurales. Estudios Agrarios. SAGARPA. México D.F. 14 pp.
- Cheaz, Juan, G. Cifuentes, F. Cojulún y P. Isa .2013. Pequeñas unidades productivas en el altiplano de Guatemala. La experiencia de articulación a cadenas globales de valor y el rol de sus entornos. Documento de trabajo 3. Serie Estudios Rurales. RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. 45p.
- Chen, J., Z. Zhaohui, and Y. Xie H. 2004. "Measuring intellectual capital," Journal of Intellectual Capital 5 (1): 195 -212.
- Coleman, J. 1990. Foundations of social Theory. The Belknap Press of Harvard University. Cambridge Massachusetts. United States of America. 527pp.
- Contreras O., R. 2000. Empoderamiento Campesino y Desarrollo Local. Revista Austral de Ciencias Sociales 1(4): 55 – 68.
- COTEC 2006. La persona protagonista de la innovación. Encuentros Empresariales COTEC No. 13. Madrid España. 131 pp.

- COTEC 2007. Las relaciones en el sistema español de innovación. Libro Blanco. Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Madrid, España. 68 pp.
- Craig, W. J. 1996. Phytochemicals: Guardians of our health. Issues in vegetarian dietetics 5(3):1 & 6-8. A continuing education article. Vegetarian Nutrition Dietetic Practice Group. Consultado el 21/06/2006 en <http://www.vegetariannutrition.net/articles/Phytochemicals-Guardians-of-Our-Health.php>
- Cuevas, V., Almaguer, G., Zarazúa, J.A., Rendón, R. 2011. Limitantes del Desarrollo de Capacidades de Innovación en la Industria Social del Mango en Michoacán, México. En. A Propósito del Sistema Sectorial de Innovación en la Agroindustria Mexicana. Martín, C. M., Estrada, R.S., Padilla, H.S. Coordinadores. Pp. 191-206.
- CYMMIT, 2014, <http://conservacion.cimmyt.org/index.php/es/hubs> (consultado el 10-01-2014)
- David, M.B., Ortiz, M.L. 2003. El Capital Social y las Políticas de Desarrollo Rural. ¿Punto de partida o punto de llegada? En. Capital social y agenda del desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe Universidad del Estado de Michigan Santiago de Chile, enero de 2003 Libros de la CEPAL 71. Libro CEPAL: 447-490.
- De Beer, D., Joubert, E., Marais J., Van Schalkwyk, D. y Manley, M. 2006. Climatic region and vine structure: Effect on pinotage wine phenolic composition, total antioxidant capacity and colour. South African Journal Enology and Viticulture Volume 27 No. 2 2006 151 – 166.
- De la Fuente, Ángel. 2003. Capital humano y crecimiento en la economía del conocimiento. Instituto de Análisis Económico (CSIC). Madrid, España. 45 p.
- De la Madrid C., E. 2009. Informe Anual 2008. Financiera Rural. México DF. México. 48 pp.
- Delgado-Verde, M., G. Martín-de Castro, J. Navas-López, y J. Cruz-González. 2011. Capital social, capital relacional e innovación tecnológica: una aplicación al sector manufacturero español de alta y media-alta tecnología. Cuadernos de Economía y Dirección de La Empresa 14: 207–221.
- Dini, M. 2010. Competitividad, redes de empresas y cooperación empresarial. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (IMPES-CEPAL. Santiago de Chile. 102 pp.
- Dini, M., D. Mazzonis y R. Pérez. 2006. Acciones colectivas: generación de confianza y cooperación para la competitividad. CEPAL. Santiago de Chile (Borrador no editado). 53 pp.
- Durst, C., J. Viol and N. Wickramasinghe. 2013. Online Social Networks, Social Capital and Health related Behaviors: A State of the art Analysis. Communications of the Association for Information Systems. 32 (5): 134 – 158.
- Durston, J. 2000. Capital social: Definiciones, controversias, tipologías. Capítulo 1: pp. 15-39 En: El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural. Díadas, equipos, puentes y escaleras. CEPAL. pp. 15-171. Santiago de Chile. Chile.
- Durston, J. 2001. El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural: diadas, equipos, puentes y escaleras. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. 155 pp.
- Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014. INEGI-SAGARPA. México D. F.
- Enríquez, C., J. Mientras el futuro te alcanza. Cómo la genómica y otras tecnologías están cambiando tu vida, trabajo, salud y riqueza. Círculo Cultural Azteca. 259p.
- Etchevers B., J. 1987. Diagnóstico visual. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Estado de México.

- FAO 2002. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agricultura de Conservación. Estudios de caso en América Latina y África. Boletín de Suelos FAO 78. 74p.
- FAO. (2008) Aumento del precio de los alimentos: hechos, perspectivas, impacto y acciones requeridas. Claridades agropecuarias 178. México D.F.
- FAO. 2012. Hacia organizaciones de productores autosuficientes y orientados al mercado. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 6 pp.
- FAO. 2012. Hacia organizaciones de productores autosuficientes y orientados al mercado. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 6 pp.
- FAO. 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. STAT. Producción de frutas y verduras. Roma, Italia.
- Fasce H., E. 2006. Andragogía: Tendencias y Perspectivas. Revista Educativa en Ciencias de la Salud. 3(2): 69-70.
- Ferguson, Ann. 1998. ¿Puede el desarrollo propiciar el empoderamiento y la liberación de las mujeres? University of Massachusetts. Amherst.
- Flores, M., Rello, F. 2003a. Capital social rural: Experiencias de México y Centro América. CEPAL, UNAM, Plaza y Valdez Editores. Pp.13-199. México.
- Flores, M., Rello, F. 2003b. Capital Social: Virtudes y Limitaciones. En: Capital social y agenda del desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe Universidad del Estado de Michigan Santiago de Chile, enero de 2003 Libros de la CEPAL 71. Libro CEPAL: 203-227.
- Freire P. 1984. ¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural. Siglo veintiuno editores. Décimo tercera edición. México. 109. pp.
- Fukuyama, F. 2001. Social capital, civil society and development. Third World Quarterly 22 (1): 7-20.
- Gagné, R.M., 1971. Las condiciones del aprendizaje. (Aguilar: Madrid). (Ed. orig: The conditions of learning, Holt, Rinehart & Winston: New York, USA. 1965).
- Geilfus, F. 2005. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. IICA. Costa Rica. 213 p.
- Giménez G. 2005. La dotación de capital humano de América Latina y el Caribe. Revista de la Cepal. 86:103-122.
- Gómez. L., J., E. Vera T. and F. Garrido- Fernandez E. 2014. Farmer's Contribution to Agricultural Social Capital: Evidence from Southern Spain. Rural Sociology 79 (3) 380 – 410.
- Gómez-Oliver, Luis. 2008. La crisis alimentaria mundial y su incidencia en México. Agricultura, sociedad y desarrollo Vol. 5. Núm. 2: 115-142.
- Gopinath, M., C. Arnade, M. D. Shane and T. L. Roe. 1997. Agricultural competitiveness: The case of U. S. y major EU countries. Agricultural Economics 16(2): 99-109.
- Grafton-Cardwell, E. E.; Stelinski, L. L. And P. A. Stansly. 2013. Biology and management of Asian Citrus Psyllid, vector of the Huanglongbing pathogens. Annu. Rev. Entomol. 58: 413-432.
- Halbert, S.E. y Manjunath, K.L. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and Greening Disease in Citrus: a Literature Review and Assessment of Risk in Florida. Florida Entomologist 87: 330-353.
- Hernández X. 1988. La agricultura tradicional de México. Comercio Exterior. 38 (8): 673-678.
- Ibarra D. 2005. El dilema campesino. 354-398. *In: Ensayos sobre economía mexicana*. Fondo de

- Cultura Económica. México. 443 p.
- IICA 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 20 pp.
- IICA. 2006. Gestión de agronegocios en empresas asociativas rurales. Curso de capacitación. Módulo 2: Organización de empresas y asociatividad. IICA – PRODAR –FAO. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Lima, Perú. 48 pp.
- ÍNDICE NACIONAL DE PRECIOS DE FERTILIZANTES, BANXICO, 2009. Consultado en: http://www.banxico.org.mx/stdview.html?url=%2FAltaE=&_userquery=%2Fndice+nacional+de+precios+de+fertilizantes.+&_P_BDocsInvestigacion.
- INEGI. 2009. Censo Agropecuario Nacional 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags.
- INEGI. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas10/EHM2009.pdf.
- Instituto nacional de estadística geográfica, (2009), Álamo, Martínez de la torre, Veracruz, Huejutla Hidalgo.
- Isa, P. y Cheaz, J. (2012): “Empoderamiento económico para transformar los entornos de las pequeñas unidades productivas rurales en América Latina”. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural –RIMISP-, Proyecto Alianzas para el Empoderamiento Económico.
- Jaramillo Hoyos Carmen Lucia, 2013, “El modelo de la escuela-empresa”, metodología de la escuela-empresa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Ministerio de agricultura y desarrollo rural, San José Costa Rica, pp.8-21.
- Jarín D., C. 2005. Metodología andragógica aplicada en el proceso del aprendizaje: curso complementario de licenciatura en enfermería y propuesta de guía metodológica. Tesis de Maestría. Universidad Estatal de Milagro – Universidad Central del Ecuador. Guayaquil, Ecuador. 184 pp.
- Jiménez, 1984, La extensión Rural. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. http://www.bdigital.unal.edu.co/56/2/30_-_1_Capi_1.pdf (consultado el día 9-01-2014).
- Kliksberg B. 2001. El Capital Social. Dimensión olvidada del Desarrollo. Editorial Texto. C.A. Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela. 71pp.
- Knowles M. S. 1988. The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy. Cambridge: Cambridge Book Company. USA.
- Krueger, A. y M. Lindahl (2001). “Education for growth: why and for whom?” Journal of Economic Literature XXXIX, pp. 1101-36.
- León, A. 2007. ¿Qué es la educación? Educere, 11(39): 595-604, Universidad de los Andes. Chile.
- Lin, N. 2001. Social Capital: Social Networks, Civic Engagement or Trust? Hong Kong Journal of Sociology 2: 1-38.
- Lozares, C., M. Martí, J. Molina, y A. García – Macías. 2013. La cohesión-integración versus la fragmentación social desde una perspectiva relacional. Metodología de Encuestas 15: 77 - 97.
- Lobo S. E. 2011. El capital social y la organización social para la producción. Actualidad Contable. 14 (53) 101 – 117.

- López-Cerdán R., C. 2003. Redes empresariales: experiencias en la región Andina. Manual para el articulador. CEPAL – MINKA. Trujillo, Perú. 216 pp.
- Mamani O., C. 2012. Niveles de Relacionamiento y Balance Estructural de la red de innovación de Hule. Tesis Doctoral. Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y Agroindustria Mundial – Universidad Autónoma Chapingo, México. 105 pp.
- Mamani O., C. y G. Almaguer V. 2013. Niveles de relacionamiento social de los citricultores de la huasteca veracruzana e hidalguense. *In: Gutierrez F., L. y V. Germán S.* 2013. Innovación y desarrollo regional en México: resultados y avances recientes. Plaza y Valdés Editores. México DF, México 210 pp.
- Márquez Berber S. R., G. Almaguer Vargas, A. Khalil Gardezi, A. V. Ayala Garay, G. Y. Gómez Mohedano. 2012. La innovación en la agricultura. En: *Innovación y Competitividad en México*. Coordinadores: C. S. Tepantlán, A. V. Ayala Garay, G. Almaguer Vargas, M. H. Romero González y R. López Torres. Ed. Plaza y Valdés. México.
- Martínez, C. J. L. 2011. Diaphorina citri Kuwayana Psílido de los cítricos. SAGARPA- SENASICA-SINAVEF. Ficha técnica. México. pp. 18.
- Mata G. B. 2007. Un modelo alternativo para el desarrollo rural de México. *In: Innovación tecnológica y desarrollo rural con pequeños agricultores*. Mata G. B., Cruz L. A., Sánchez E. J. Aguirre G. J. A. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Posgraduados e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. 43-77 p.
- Mata G. B., Sincio López Méndez, Ma. Virginia Gonzales Santiago y David Delgado Viveros. 2007. Escuelas campesinas en México “una visión desde los encuentros nacionales organizados por la UACh”, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Márquez Berber S. R. 2005. Diagnóstico sobre la Competitividad del Trigo, Maíz, Algodón y Cártamo en el Estado de Sonora y sus Alternativas. Tesis de Doctorado. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.
- McMichael, M. and D. Shipworth. 2013. The value of social networks in the diffusion of energy-efficiency innovations in UK households. *Energy Policy* 53: 159–168.
- Merino, L. 2012. Reseña de “Trabajar juntos, acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica” de Amy R. Poteete, Marco A. Janssen y Elinor Ostrom. *Revista Mexicana de Sociología* 74(4): 679-684.
- Morán, P. 2005. Structural vs relational embeddedness: social capital and managerial performance. *Strategic Management Journal* 26 (12): 1129 – 1151.
- Muñoz, M. (2006) Análisis Prospectivo de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación Agrícola. FAO- SAGARPA. Evaluaciones de Programas. México.
- Muñoz, Manrubio y Vinicio Horacio Santoyo, 1998. Las empresas de servicios: un instrumento básico para la movilización del capital social en el medio rural. *Estudios Agrarios*. P 107-143.
- Muñoz, M.; Rendón, R.; Aguilar, J.; García, J.G.; Altamirano, J.R. 2004. Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Texcoco, Estado de México, Universidad Autónoma Chapingo y Fundación Produce Michoacán A.C., pp. 20.
- Muñoz R., M., J. Aguilar A., R. Rendón M. y R. Altamirano C. 2007. Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. CIESTAAM - Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo,

- México. 82 pp.
- Muñoz, R. M.; Reyes, A. C.; Aguilar, Á. J.; Rendón, R. M.; García, M. J. G. y Espejel, G. A. 2007. Innovación: motor de la competitividad agroalimentaria. Políticas y Estrategias para que en México ocurra. CIESTAAM/PIAI. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Muñoz, R. Manrribio y Vinicio Horacio Santoyo, 2010, “Del extensionismo a las redes de innovación”, en: Jorge Aguilar Ávila, J. Reyes Altamirano Cárdenas y Roberto Rendón Medel (Coord.), Del extensionismo agrícola a las redes de innovación, CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 31-69.
- Nahapiet, J. and S. Ghoshal. 1998. Social Capital, intellectual capital and the organizational advantage. *Academy of Management Review* 23(2): 242-266.
- Narayan, D. and F. Cassidy. 2001. A Dimensional Approach to Measuring Social Capital: Development and Validation of a Social Capital Inventory. *Current Sociology* 49 (2): 59 -102.
- Noratto, G.; Porter, W.; Byrne, D. y Cisneros-Zevallos, L. 2009. Identifying peach and plum polyphenols with chemopreventive potential against estrogen-independent breast cancer cells. *J. Agric. Food Chem.*57 (12): 5219–5226.
- Obaya Valdivia A. y Rubén Ponce Pérez. 2007. La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas *Contactos* 63, 19–25.
- OCDE. 2001. The measurement of social capital at international level. National Statistics – OECD. National Economic and Social Forum. Dublin, Ireland. 24 pp.
- OCDE. 2005. Manual de Oslo: Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a la innovación.. Comunidad de Madrid. Consejería de Educación –Dirección General de Universidades e Investigación. Tercera Edición. Madrid, España 168 pp.
- OECD/FAO, 2012. *Agricultural Outlook 2012-2021*, OECD Publishing and FAO.
- Pacheco-Palencia, L.A.; Noratto, L.; Hingorani, L.; Talcott, S. T. y Mertens-Talcott, S. U. 2008. Protective effects of standardized pomegranate (*Punica granatum* L.) polyphenolic extract in ultraviolet-irradiated human skin fibroblasts. *J. Agric. Food Chem.*56 (18):8434–8441.
- Palomo A. L. y R. Rivera Campos. 2002. Invirtamos en educación para desafiar el crecimiento. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. San Salvador, El Salvador. 64 p.
- Partida Bush V. 2006. Proyecciones de la población de México 2005-2050. Consejo Nacional de Población (CONAPO). México, DF. 30 p.
- Peña Nieto, E. 2016. Cuarto Informe de Gobierno 2014-2015. República Mexicana. Anexos Estadísticos. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Presidencia de la República. 825p.
- Pérez H., L., B Figueroa S., P. Díaz J. y S. Almeraya Q. 2011. Influencia de organizaciones en el desarrollo rural: caso de Salinas, San Luis Potosí. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2(4): 515-527.
- Portes, A. 2000. The Two Meanings of Social Capital. *Sociological Forum* 15(1): 1-12.
- Putnam R., D. 1993. The prosperous community Social Capital and public life. *The American Prospect* 4 (13): 35-42.
- Putnam R., D. 2000. Bowling alone: the collapse and revival of American community USA: 1ra.

- Edition. Editorial Simmons & Schuster. Nueva York EUA: 384 pp.
- Putnam, R.D. 1995. Tuning In, Tuning out: The Strange Disappearance of Social Capital in America. *PS. Political Science and Politics*, Vol. 28, No. 4, 664:683. <http://links.jstor.org/sici?sici=1049-965%28199512%2928%3A4%3ATITOTS%3E2.0.CO%3B2-7>
- Rello, Fernando y J. Méndez Figueroa. 1999. Efectos sociales de la globalización sobre la economía campesina. Reflexiones a partir de experiencias en México, Honduras y Nicaragua. CEPAL. 88P.
- Rendón M., R. 2007. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. UACH – CUESTAAM. 50 pp.
- Rendón M., R. J. Aguilar A., M. Muñoz R. y J.R. Altamirano C. 2006. Gestión de redes de innovación en cinco sistemas – producto del estado de Michoacán. *In: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. México DF, México. 17 pp.
- Rendón M., R. y J. Aguilar A. 2013. Gestión de redes de innovación en zonas rurales marginadas. UACH –INIFAP CONACYT. Editorial Porrúa. México DF, México. 169 pp.
- Rodríguez A., M. F. 2011. Modelo andragógico para capacitaciones. Texto Didáctico. UNIVERSIDAD PANAMERICANA. Facultad de Ciencias de la Educación. Guatemala.
- Rodríguez M., P. 2012. Análisis relacional del capital social y de los sistemas productivos regionales. *REDES – Revista hispana para el análisis de redes sociales* 23 (9) 261 – 290.
- Rodríguez R., P. 2003. La andragogía y el constructivismo en la sociedad del conocimiento. *Laurus* 9 (15): 80-89.
- Rovere, M. 1999. Redes en salud; un nuevo paradigma para el abordaje de las organizaciones y la comunidad. Ed. Secretaría de Salud Pública. Instituto Lazarte. Rosario, Argentina. 113 pp.
- Rovere, M. 2004. Algunas sugerencias para el desarrollo futuro de la red de investigación en sistemas y servicios de salud en el Cono sur de América Latina. *Red de Investigación en Sistemas y Servicios de Salud en el Cono Sur*. Buenos Aires. Argentina 21 pp.
- Rueda G., M. y H Muñoz R. 2011. Asociatividad, capital social y redes de innovación en la economía rural. *Revista Gestión Social* 4(1): 27 41.
- SAGARPA 2013. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. México DF. México. 63 pp.
- SAGARPA FAO. 2014. Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. México DF, México. 45 pp.
- Salcedo, D., R. Hinojosa, G. Mora, I. Covarrubias, F. DePaolis, C. Cántora y S Mora. 2010. Evaluación del impacto económico de HuanGlongBing (HLB) en la cadena cítrica mexicana. Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura. 141 p.
- Santoyo, C.V.H. 2013. Sistemas de Extensión para la Innovación en el Sector Rural Marginado. *En. Gestión de Redes de Innovación en Zonas Rurales Marginadas*. Rendón, M.R., Aguilar, A.J. Coordinadores. Pp.17-27.
- Sepúlveda, S., R. Rodríguez y P. Melania. 2003. El enfoque territorial del desarrollo rural. Instituto

- Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 144 pp.
- SIACON 1980-2015. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) para Windows. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. México. http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/PublicaDinamica/SisInformacion/Siacon_2007/siacon19802008wv.html. Descargado el 5 de noviembre de 2009.
- SIACON-SAGARPA. SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP-SAGARPA). 2014 y 2015. SIAP-SAGARPA. Consultado en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ventana.php?idLiga=1042&tipo=1>.
- Teja, G., R. 2010. Desarrollo de capacidades organizativas en el sistema producto cítricos para el impulso de la rentabilidad. Tesis Doctoral Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial CIESTAAM – Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 75 pp.
- Tobón T. S., J. H. Pimienta P. y J. A. García Fraile. 2010. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Prentice Hall. Pearson Educación México. 216p.
- Van Rijn, F. E. Bulte and A. Adekule. 2012. Social Capital and agricultural innovation in sub-Saharan Africa. *Agricultural Systems* 108: 112 -122.
- Venezian L., E., Gamble W. K. 1969. Chapter 6. Factors influencing Mexican agriculture development. The agricultural development of Mexico. Its structure and growth since 1950. En: Frederic K. A. Praeger, Publisher. New York, Washington. London. Pp 92-120.
- Villareal R. y R. Villeda. 2006. El secreto de China. Estrategias de competitividad. Editorial Ruz. 51p.
- Woolcock, M. y D. Narayan. 2000. Social Capital: Implications for Development Theory, Research, and Policy. *World Bank Research Observer* 15 (2): 225 - 249.
- Zambada M., A., P. Cadena I. y A. Ayala S. 2013. Red de articulación institucional y organizacional para gestionar innovaciones en la región de los Tuxtlas, Veracruz. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 10 (4): 443 – 458.
- Zarazúa E., J. 2007. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. Tesis Doctoral. CIESTAAM – UACH. Chapingo, México. 354pp.
- Zarazúa, J. A., Solleiro, J. L., Altamirano, J. R., Castañón, R. y Rendón, R. (2009). Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. *Revista Estudios Sociales*, 17 (34), 37-71.
- Zarazúa-Escobar, A., Gustavo Almaguer-Vargas, Sergio Roberto Márquez-Berber. 2011. Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 17(1): 51-60.
- Zarazúa A., J., G. Almaguer V. y R. Rendón M. 2012. Capital social: Caso red de innovación de maíz en Zamora Michoacán, México. *Cuadernos de desarrollo rural* 9 (68): 105 – 124.
- Zavaris Romero, B. y Cervantes de Blois, Ch. 2015. Agricultura climáticamente inteligente en México. Pág. 3-17. Claridades Agropecuarias. ASERCA. SAGARPA. México.