

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

División de Ciencias Socioeconómicas

Departamento de Sociología



El proceso de transferencia de tecnología para la  
producción de manzana orgánica en Guerrero,  
Chihuahua

Por

Eloísa del Ángel Hernández

**Tesis**

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

*INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL*

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2010

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

División de Ciencias Socioeconómicas

Departamento de Sociología

## Tesis

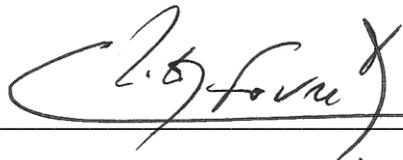
Por

Eloísa del Ángel Hernández

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de

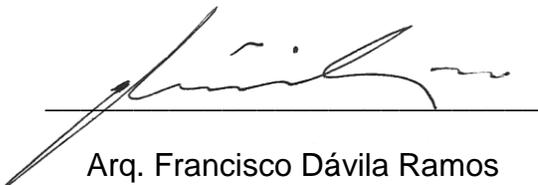
**Ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural**

Aprobada



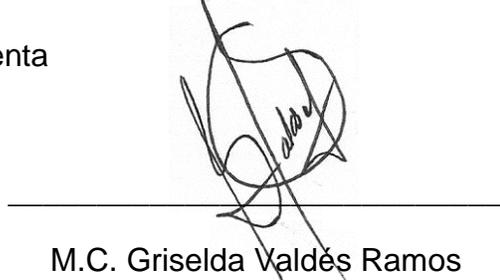
Dra. Rita Carmen Favret Tondato

Presidenta



Arq. Francisco Dávila Ramos

Primer sinodal



M.C. Griselda Valdés Ramos

Segundo sinodal



M.C. Tomás Alvarado Martínez

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



DIV. CS. SOCIOECONOMICAS  
COORDINACION

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 1. FRUTICULTURA INDUSTRIAL O CONVENCIONAL Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA.....</b>	<b>15</b>
1.1. FUNDAMENTOS DE LA AGRICULTURA INDUSTRIAL O CONVENCIONAL.....	15
1.2. EXTENSIÓN AGRÍCOLA .....	17
1.3. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	21
1.4. PRODUCCIÓN DE MANZANA EN EL SISTEMA CONVENCIONAL EN GUERRERO, CHIHUAHUA .....	22
1.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE GUERRERENSE .....	22
1.4.2 PRODUCCIÓN DEL MANZANO CON SISTEMA CONVENCIONAL EN GUERRERO.....	24
1.4.3 EXTENSIONISMO EN LA PRODUCCIÓN DE MANZANO EN GUERRERO .....	30
<b>CAPÍTULO 2. FRUTICULTURA INTEGRAL HACIA LA SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA .....</b>	<b>32</b>
2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA AGRICULTURA INTEGRAL .....	32
2.2. SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y NUTRICIÓN DEL MANZANO.....	33
2.3. CAPACITACIÓN PARTICIPATIVA DE LOS PRODUCTORES DE MANZANA DE GUERRERO.....	34
<b>CAPÍTULO 3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE MANZANA ORGÁNICA.....</b>	<b>36</b>
3.1. FUNDAMENTOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA .....	36
3.2. HISTORIA DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA .....	37
3.3. AGRICULTURA ORGÁNICA EN MÉXICO .....	37
3.4. FORMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA MANZANA ORGÁNICA.....	39
3.5. POLÍTICAS PÚBLICAS, PROGRAMAS Y PROCESO DE CERTIFICACIÓN .....	45
3.5.1 POLÍTICAS PÚBLICAS Y PROGRAMAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANZANA ORGÁNICA .....	45
3.5.2 PROCESO DE CERTIFICACIÓN .....	45

3.6. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS .....	50
<b>CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA PRODUCIR MANZANA ORGÁNICA.....</b>	<b>52</b>
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	52
4.2. PROPUESTA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA .....	54
4.2.1 INTEGRAR GRUPOS QUE PARTICIPAN EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA.....	55
4.2.2 FORMACIÓN DE LOS TÉCNICOS.....	56
4.2.3 TÉCNICAS PARA GENERAR MAYOR PRODUCTIVIDAD EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA.....	56
4.2.4 TÉCNICAS DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN .....	77
4.2.5 PROGRAMAS GUBERNAMENTALES PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA .....	77
4.2.6 CERTIFICACIÓN DE LA MANZANA ORGÁNICA .....	79
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## Introducción

La transferencia de tecnología permite la aplicación de los descubrimientos científicos y los desarrollos tecnológicos en la producción. La extensión agrícola tradicional se define como el vínculo principal entre la indagación científica que realizan los investigadores por un lado, y los productores agrícolas por el otro (Engel, 1998). La difusión de tecnología no sólo se propaga hacia toda la economía, la creciente productividad y otros beneficios resultantes del proceso de innovación, sino que también conlleva información acerca de su desempeño, tanto para los usuarios potenciales como para aquellas organizaciones que manufacturan las propias innovaciones (López *et al.*, 1996), ayudando a tomar decisiones antes de la implementación de la tecnología.

De acuerdo a Niño (1997) transferir es llevar algo desde un lugar hasta otro, de una ubicación a otra, de un sujeto a otro sujeto; y el término tecnológico incluye así, los materiales constituyentes de la tecnología a transferir, los medios de trabajo materiales y no materiales, los insumos, las técnicas, los métodos, las estrategias, las destrezas, las habilidades, las ideas, las nociones, y los conocimientos necesarios para operar dichos medios. La tecnología es ciencia convertida en factor de producción.

Las actividades de transferencia de tecnología comprenden la validación agronómica y económica de una tecnología, así como la asistencia técnica y el

extensionismo, como se denominó en décadas pasadas, enfocados en su difusión y adopción (Solleiro y Pérez, 1996).

La transferencia de tecnología en sus inicios coincide precisamente con el establecimiento de sistemas de producción agrícola industrializados, pues éstos son los primeros que se diseñan con base a resultados científicos. En la década de 1940, el Estado llevó a cabo políticas que permitían capitalizar al sector agrícola mediante el financiamiento, la generación, transferencia, adopción de tecnologías modernas (Del Valle *et al*, 1996), el cual dio impulso a un paradigma agronómico con su correspondiente paquete tecnológico, que posteriormente se denominó Revolución Verde, a través del extensionismo.

Durante la Revolución Verde, la transferencia de tecnología se encargó de promover una estrategia de intensificación productiva del campo que consistió en la mecanización, el mejoramiento genético, el uso de sistemas de riego y el uso de agroquímicos entre otras cosas. La Revolución Verde representó el uso de un conjunto de tecnologías integradas por componentes materiales, como las variedades mejoradas de alto rendimiento, el riego o abastecimiento de agua controlado, los fertilizantes y plaguicidas y las correspondientes técnicas de gestión (Absalón, 2002). En conjunto, esa estrategia se denomina **Agricultura Industrial o Convencional**. Como base y sustento de las propuestas de la agricultura industrial, se encuentra una concepción de la producción agrícola que parte de la idea de que la agricultura puede ser un

proceso análogo a la producción industrial, así como los descubrimientos de la química y de la fisiología vegetal, principalmente.

Más adelante, desde la década de los ochenta, el Estado se desentendió en buena medida de financiar la extensión agrícola, dejándola en manos de los Prestadores de Servicios Profesionales, Organizaciones no Gubernamentales, Centros de Investigación y las compañías productoras de agroquímicos. Al mismo tiempo se fue cuestionando el paradigma de la Revolución Verde por contaminar y degradar el medio ambiente.

Sin embargo, actualmente existen varias propuestas de desarrollo agropecuario y de intensificación productiva, no sólo la Industrial o Convencional, esto ha motivado la diversificación de estrategias productivas en busca de la sustentabilidad como la **Agricultura Integral** que utiliza agroquímicos no tan nocivos para el medio ambiente y la salud, así como algunos insumos naturales, y la **Agricultura Orgánica**. Cada una de éstas responde a ciertas circunstancias y trae ventajas y desventajas para los productores, los trabajadores agrícolas, los consumidores y al medio ambiente.

Una de esas estrategias, que en nuestro país se comienza a considerar seriamente desde la década de los 80's, no obstante en otros lugares del mundo fue considerada desde antes, es la propuesta de la **Agricultura Orgánica**. Algunos autores la consideran como la sustitución de agroquímicos por productos naturales y de semillas mejoradas genéticamente, el control biológico, el manejo de suelo y agua tendientes a conservar el medio ambiente

así como producir alimentos inocuos y saludables. Sin embargo, la agricultura orgánica se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos (Restrepo, 2009). Más que la eliminación o sustitución de insumos sintéticos como fertilizantes o agroquímicos provenientes de la industria por insumos naturales; la producción orgánica busca reducir la dependencia de insumos externos, reducir o eliminar impactos ambientales, y proveer alimentos saludables a mercados altamente competitivos y exigentes (Amador citado por Soto, 2001). A diferencia de la Agricultura Industrial, la Agricultura Orgánica implica una concepción de la producción agrícola que parte de la exigencia de conservar el medio ambiente y considerar simultáneamente todos los aspectos relacionados con la producción y no sólo los fisicoquímicos, sino también las interacciones ecológicas e implicaciones sociales.

Es evidente entonces, que el proceso específico de transferencia de tecnología estará determinado no sólo en su contenido, sino incluso en su forma, por el tipo de tecnología que se pretende transferir.

Transferencia de tecnología, entonces debe entenderse, en su más amplio sentido, como todas las actividades y esfuerzos individuales, colectivos e institucionales, que se realizan, o es necesario realizar, para lograr llevar por una parte: materiales, medios de trabajo e insumos; por otra: métodos, técnicas, estrategias, ideas, nociones y conocimientos, habilidades, destrezas pertinentes y disposiciones, todo sistematizado, desde un sujeto generador hasta otro sujeto usuario de los mismos (Niño, 1997).

Además para cambiar las condiciones de vida de la población mayoritaria, pues depende de las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales en el que el campesino vive y trabaja.

Desde 2005, en Guerrero (Chihuahua), una de las regiones manzaneras más importantes de México, se llevó a cabo un proceso de transición de la producción acorde con la estrategia convencional hacia la producción orgánica. En este proceso de transferencia de tecnología existen una gran cantidad de actores implicados, partiendo de los generadores como investigadores en la producción de manzana orgánica, varios intermediarios como la Unión Agrícola Regional de Fruticultores de Chihuahua (UNIFRUT-Chihuahua), los técnicos de UNIFRUT, técnicos independientes o representantes de empresas que fabrican bioquímicos, así como a funcionarios de gobierno, y los productores que constituyen el sujeto usuario. Este proceso de transferencia de tecnología que se investiga tiene características peculiares en relación con el entorno ecológico, productivo, político y socioeconómico de la región, a la vez que se incluye el grado de adopción de la estrategia de producción orgánica por parte de los productores.

Reflexionar sobre la forma en que se lleva a cabo el proceso de transferencia de tecnología para la producción de manzana orgánica en Guerrero, Chihuahua, es útil para replantear las estrategias y acortar el tiempo de adopción por parte de los productores, porque no se ha cumplido con el compromiso de contar en 2010 con huertas certificadas como acordaron con las

dependencias gubernamentales de donde obtuvieron los apoyos; así como facilitar la adopción de esta tecnología en otras regiones manzaneras del país. Desde el punto de vista académico, esta investigación permite identificar los cambios operados en la forma de transferir la tecnología a través del tiempo con el cambio de paradigma agronómico.

El objetivo general de esta investigación es:

Investigar el proceso de transferencia de tecnología para la producción de manzana orgánica y su grado de adopción por los productores en Guerrero, Chihuahua.

También se consideraron los siguientes objetivos específicos:

- Comparar las características de los procesos de transferencia de tecnología para la Agricultura Industrial o Convencional, la Agricultura Integral y la Agricultura Orgánica.
- Investigar la participación de los productores para la reestructuración productiva y la producción de manzana orgánica.
- Identificar la participación de las asociaciones de fruticultores en la difusión de la tecnología de producción de manzana orgánica.
- Especificar la participación gubernamental con los programas para promover la producción de manzana orgánica.

- Establecer la participación de instituciones educativas para la investigación y capacitación de la producción orgánica.
- Determinar el número de productores que se encuentran en el proceso de adopción del sistema de producción orgánico.
- Conocer el grado de adopción del sistema de producción orgánica por los productores de manzana en Guerrero, Chihuahua.
- Determinar la cantidad de hectáreas cultivadas con manzana orgánica.
- Identificar la participación de empresas privadas en el proceso de comercialización de manzana orgánica y sus derivados.
- Identificar y sistematizar los lineamientos para un paquete de transferencia de tecnología de producción de manzana orgánica y un programa de transferencia que se adecue a los productores guerrerenses.

Esta hipótesis guió la investigación:

El proceso de transferencia de tecnología es indispensable para que el productor tome la decisión de convertir su producción de fruticultura convencional a fruticultura orgánica, mediante el conocimiento de la tecnología adecuada, la capacitación de los técnicos que los asesoran, la demanda de políticas públicas específicas, atraer los programas gubernamentales y

relacionarse con las empresas que adquieren productos orgánicos para los consumidores.

La metodología utilizada varía de acuerdo al desarrollo de esta investigación, como primer paso se utilizaron las fuentes secundarias de información que incluye libros, revistas, informes técnicos, documentos oficiales, etc.

Se utilizaron técnicas de campo como la observación sistemática, con la asistencia al *4° Congreso Nacional Orgánico del Manejo Integrado de Plagas, Nutrición y Enfermedades en el Manzano* donde se presentaron ponencias sobre el sistema Solaxe, normatividad en la producción orgánica, comercialización de productos orgánicos, coberteras, control biológico de plagas, en donde también participaron empresas productoras de bioquímicos con la exposición de sus productos, por ejemplo: Microflora, Green Corp, Dow Agro Sciences, Innovak, Optihumus y visitas a huertas. La observación de huertas con manzanos de distinta edades. También se realizaron entrevistas estructuradas y semiestructuradas focales a algunos productores, técnicos y a la organizadora del congreso.

Este texto consta de un análisis sobre el proceso de transferencia para la producción de manzana orgánica en Guerrero, Chihuahua y al final se presenta una propuesta. En el capítulo 1 se realiza una amplia descripción y análisis sobre la fruticultura industrial fundamentado en la producción de alto rendimiento con uso intensivo de capital e insumos y su afectación a la salud y el medio ambiente. También se realiza un análisis sobre el papel de la

transferencia de tecnología a través del extensionismo para la producción de manzana en el sistema convencional en el municipio de Guerrero, Chihuahua.

En el capítulo 2 se retoma las limitaciones de la agricultura industrial o convencional y se compara con la alternativa de la agricultura integral en donde se emplean métodos ecológicamente más seguros, disminuyendo la utilización de agroquímicos con el objetivo de aumentar la protección del medio ambiente y la salud humana. Con base a estas consideraciones los productores han implementado métodos de la agricultura integral para el manejo del manzano.

Se presenta en el capítulo 3 la propuesta de la agricultura orgánica como opuesta a la agricultura convencional, que se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. En México la agricultura orgánica es una alternativa para los productores desde los ochenta, por el bajo impacto de la Revolución Verde en muchas regiones del país. Dentro de este mismo capítulo se mencionan las diferentes técnicas de comunicación del extensionista y las diferentes concepciones que existen en torno al proceso de transferencia según la concepción de Niño.

En el último capítulo se presenta una propuesta para la conversión de la producción convencional a producción de manzana orgánica. Y se desglosa de la siguiente manera: Transferencia de tecnología bajo una concepción en donde se involucran todos los actores en las diferentes etapas del proceso: que inicia desde la generación de la tecnología hasta los usuarios potenciales. Tal

proceso se concibe en los subprocesos siguientes: a) generación, b) validación, c) traspaso y d) adopción. Los actores sociales son desde los investigadores, los validadores de tecnología, los difusores, los traspasadores llamados extensionistas y los adaptadores o usuarios finales. Y la tecnología a transferir incluye conocimientos, métodos o técnicas de producción hasta materiales, medios de trabajo e insumos. Dentro del mismo capítulo se sugiere que los productores se relacionen con grupos que tienen experiencia en la producción orgánica que va desde el manejo del cultivo, control fitosanitario, la comercialización y certificación.

**Palabras clave:**

Transferencia tecnológica agricultura orgánica

# Capítulo 1. **Fruticultura industrial o convencional y extensión agrícola**

## **1.1. Fundamentos de la agricultura industrial o convencional**

La apropiación de la naturaleza constituye el primer acto del proceso metabólico por medio del cual los seres humanos organizados en sociedad producen y reproducen sus condiciones materiales (Toledo, 1997). No obstante, este proceso fue progresivo y lento; los cambios a través de los cuales se produjo la transformación e intensificación de la agricultura no fueron constantes a lo largo de la historia. Los cambios se aceleraron después de la Revolución Industrial del siglo XVIII, pero fundamentalmente a partir de la Revolución Verde a mediados del siglo XX en México (Cáceres, 2002). Estos cambios se correlacionan con la aparición de otros procesos globales que en esa misma época se produjeron en la sociedad; en particular, la extensión, desarrollo y profundización del capitalismo en el mundo.

Situados como dos modos radicalmente diferentes de apropiación de la naturaleza, el modo campesino y el modo agroindustrial conforman, hoy en día, las dos formas fundamentales del uso de los recursos del mundo contemporáneo (Toledo, 1997). Haciendo una comparación sobre los fundamentos del modo campesino y modo agroindustrial, Toledo concluye que las principales características de la apropiación de la naturaleza del modo industrial se basa en el valor de cambio, maximización de la tasa de ganancia y la acumulación del capital, basado en el intercambio económico, *global people*

y relaciones seculares con la naturaleza. En el uso de los recursos, la agricultura industrial sostiene sus principales características en el uso predominante de energía fósil, medianas y grandes propiedades, baja o nula autosuficiencia, alto uso de insumos externos, mano de obra familiar y/o asalariada, muy baja biodiversidad por especialización, muy alta productividad en el trabajo, baja productividad ecológica y energética, alta producción de deshechos, especializada, la naturaleza es concebida como un sistema separado de la sociedad para ser sometida y explotada (Toledo, 1997).

Como base y sustento de las propuestas de la agricultura industrial, se encuentra una concepción de la producción agrícola que parte de la idea que la agricultura puede ser un proceso análogo a la producción industrial. Una agricultura de alto rendimiento basada en el uso intensivo de capital (tractores y maquinaria de alta productividad, entre otros) e insumos externos (semillas de alto potencial genético, fertilizantes y plaguicidas sintéticos); también se le conoce como agricultura de alto rendimiento que depende de muchos insumos externos o agricultura moderna (Cáceres, 2002).

En el caso de la agricultura industrializada, fue evidente su poca viabilidad para ser reproducida en las áreas rurales del Tercer Mundo (Toledo, 1997). Las principales causas son que la generación de dicha tecnología está enfocada para condiciones naturales muy específicas; la tenencia de la tierra varía en cada país, y los pequeños productores raramente tenían los recursos económicos necesarios para tener acceso a los insumos.

## **1.2. Extensión agrícola**

Las instituciones responsables de la tecnología agrícola en América Latina después de la Segunda Guerra Mundial fueron diseñadas para modernizar la agricultura por medio de la transferencia de tecnología. Así, durante la década de los cincuenta se puso buena parte del énfasis en la extensión agrícola (Trigo y Kaimowitz, 1994).

En México se involucraron a las instituciones públicas de investigación en la difusión de la tecnología, siguiendo el modelo de Estados Unidos convirtiéndose así en el centro de la Revolución Verde. Con apoyo de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, se extendió el uso de paquetes tecnológicos, junto con la construcción de grandes obras de riego, entre otros elementos de la “Revolución Verde” (Lara, 1998). Parte de la oferta tecnológica es el agente de extensión agrícola o asesor técnico, que tenía como objetivo fundamental el transmitir los avances y resultados de la investigación a los agricultores.

En México la política oficial hacia 1935 se orientó primordialmente hacia el desarrollo económico y social del agro mexicano mediante la distribución de la riqueza, comenzando por la tierra en la reforma agraria cardenista (Hewit, 1978) y seguido por una serie de estrategias para la modernización de los instrumentos de trabajo agrícola durante el sexenio de Ávila Camacho, estrategias guiadas por una visión de progreso que se sustentaba en la

experiencia de Estados Unidos, pues consistió en poner en práctica un programa de asistencia oficial en gran escala para los productores comerciales interesados en adquirir maquinaria (Maser, 1990). Siguiendo esa línea el gobierno otorgaba subsidios de hasta el 50% en la adquisición de maquinaria y una buena parte de los créditos agrícolas a largo plazo se dirigía a la compra de tractores (Hewit, 1978).

En la historia del extensionismo mexicano, en 1911 se estableció como un servicio con un reducido grupo de instructores prácticos. En 1920 una misión de técnicos agrícolas recorre el país para llevar nuevos conocimientos a los productores. En 1922 se estableció una oficina de agrónomos regionales con 22 técnicos para asistir a los productores. En 1936 esta dependencia fue reorganizada y se le dio el nombre de Oficina de Fomento Agrícola con 40 técnicos. En 1948 nuevamente fue reorganizada y se le dio el nombre de Departamento de Extensión Agrícola, dependiente de la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (Resendiz, 1997).

En 1954 se estableció el primer servicio cooperativo con el gobierno del Estado de México, para el año de 1971 se creó la Dirección General de Extensión Agrícola con mayor presupuesto, personal y recursos (Resendiz, 1997). A partir de la década de los ochentas la extensión agrícola se desarrolló como un servicio gratuito del gobierno federal, con grandes recursos para capacitación e investigación. Sin embargo, no significaba un gran impacto en el ingreso de los ejidatarios del país, pues sólo el 45.6% de los ejidatarios recibían capacitación

técnica y ésta sólo se concentraba en los estados del norte y noreste (De Janvry, 1995). Aunado a que los créditos únicamente beneficiaban a las unidades de producción con alto potencial productivo.

### **Métodos de comunicación con los productores**

Para que la información a compartir con los productores sea transmitida correctamente es necesario buscar la manera más comprensible para que sea adoptada, para ese objetivo el extensionista utiliza diferentes métodos para la comunicación con los productores y se clasifican de la siguiente manera (Resendiz, 1997):

#### **Contacto personal:**

- visitas a productores
- consultas en oficinas
- llamadas telefónicas
- cartas personales

#### **Contacto en grupo:**

- demostración del método
- demostración de resultados
- reuniones con productores
- cursos cortos a productores

- giras educativas
- campañas educativas
- conferencias

**Masivos radiodifusoras:**

- programa de radio
- prensa (artículo)
- cartas circulares
- carteles (póster)
- ferias y exposiciones
- boletines
- televisión

Ramsay clasifica la metodología en: comunicación con individuos, comunicación con grupos, con masas y métodos especiales (Aguirre, 1997). El método con individuos consiste en entrevistas con líderes locales, autoridades políticas, educativas, agricultores y otros; el método de comunicación con grupos es a través de reuniones con dos o más personas; en el método de comunicación con masas encontramos la carta circular, folleto, la prensa, la radiodifusión, la cinematografía, televisión, etc. (Aguirre, 1997).

En la actualidad las nuevas técnicas transferidas a los productores se realizan a través de las instituciones gubernamentales, ONG's, organizaciones civiles, organismos privados que brindan servicios de asesoría, técnicos independientes y asociaciones que integran los mismos productores.

### **1.3. Transferencia de tecnología**

Al proceso general de traspaso de tecnología desde los centros de generación por los investigadores hasta los usuarios potenciales finales se denomina "proceso de transferencia de tecnología". Ese proceso puede ser concebido con los subprocesos siguientes: a) generación, b) validación, c) traspaso, y d) adopción (Niño, 1997).

Algunos autores consideran que el contenido del proceso de transferencia de tecnología es solamente el proceso de traspaso realizado por los traspasadores. Estos toman una técnica o un paquete de técnicas denominado paquete tecnológico ya generado, validado o no, y por medios de difusión entregan directamente a los usuarios. Esta concepción excluye las políticas nacionales, locales o regionales; las características de la tecnología a emplear; las características personales de los propios usuarios, su cultura, condiciones sociales, económicas, políticas y culturales en que vive la familia, así como los procesos mismos de adopción.

Para (Freire, 1973) el proceso de transferencia de tecnología permite que los avances logrados por la ciencia pueda mejorar y aumentar la producción, y en

donde la participación del facilitador es la de humanizar al hombre, en la acción consciente, que éste debe hacer para transformar al mundo.

Niño (1997) define la transferencia de tecnología como todas las actividades y esfuerzos individuales y colectivos, institucionales y personales, que se realizan o es necesario realizar, para lograr llevar, por una parte: materiales, medios de trabajo e insumos y, por otra: métodos, técnicas, estrategias, ideas, nociones y conocimientos, habilidades y destrezas pertinentes, y disposiciones; todo sistematizado, desde un sujeto generador hasta otro sujeto usuario de los mismos.

## **1.4. Producción de manzana en el sistema convencional en Guerrero, Chihuahua**

### **1.4.1. Características del medio ambiente guerrerense**

El municipio de Guerrero se ubica en la latitud 28° 32' 52", longitud 07° 29' 08" y a una altitud de 2152, colinda al norte con Namiquipa y Matachí; al sur con Bocoyna, Carichí, Cusihuirachi y Bachíniva y al oeste con Temósachi y Ocampo, tiene una superficie de 5 603.60 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2.27 % de superficie del estado. El municipio de Guerrero forma parte de la región conocida como Papigochi en el espacio geográfico que ocupa se encuentran tres regiones hidrológicas y dentro de éstas las cuencas del río Mayo y río Yaqui que a su vez comprende la subcuenca río Papigochi o Aros, que ocupa el 43.80% de la superficie municipal (Romero, 2000). Mapa 1.

Mapa 1. Municipio de Guerrero en el estado de Chihuahua.



Fuente: <http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/chihuahua/Mpios/08031a.htm>

El 12.84% del municipio tiene un clima semiseco templado mientras que el resto corresponde a un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 10 a 14 °C en la parte centro y norte, y menor a 10° C en el sur siendo favorable para la producción de las variedades de

manzana *Golden Delicious* y *Rome Beauty*. La precipitación media anual de 600 a 700 mm (Romero, 2000).

En las características del suelo dominan los kastañozems, en las colindancias con Temósachi hay litosoles y xerosoles, al sur hay manchas de xerosoles asociados con yermosoles, litosoles y con kastañozems. En las vegas del río existen problemas de mal drenaje lo que ha ocasionado altos niveles de salinidad.

La vegetación natural constituye principalmente yuca, agaves, cactáceas, palmas, cenizo, ébano, retamas como mezquite, gobernadora y biznaga; en las partes más altas predominan las coníferas y pináceas. El área de pastizal - matorral se localiza en las márgenes del río Papigochi. Su fauna consta de oso negro, puma, gato montés, coyote, paloma de collar, guajolote y conejo.

#### **1.4.2. Producción del manzano con sistema convencional en Guerrero**

La manzana representa uno de los frutos más antiguos del mundo. Debido a su gran capacidad para adaptarse a climas diversos logró dispersarse en muchas regiones del mundo, de tal manera que hoy es uno de los frutos más comercializados.

Después de la Revolución Mexicana, la fruticultura en Guerrero consistía en pequeñas huertas familiares y sin ningún tipo de mejora tecnológica. En 1936 algunos manzaneros regaban sus huertas con aguas del río Papigochi por una

acequia de 1 500 metros y años más tarde integraron la calefacción a base de chapopote en calentones de tronera. En 1961, con la construcción de la presa Abraham González ocurrió la expansión de la producción manzanera (González, 24/02/2009).

Las primeras huertas comerciales pertenecieron a los señores ing. Fernando González en 1936, el sr. Jesús María Nava en 1939, el ing. Alberto Casavantes en 1940 y el sr. José Rafael Estrada Sáenz en 1942. Durante la década de los años cincuenta la fruticultura en el estado de Chihuahua, referida a los frutales de clima templado, sufrió un crecimiento a todas luces importante, rebasando en una cantidad significativa los índices de la mayoría de las principales actividades económicas del país, al ser superiores al 15% promedio anual (UNIFRUT, 2009).

Desde los cincuenta los productores manzaneros de Guerrero se organizaron en asociaciones locales y regionales con el objetivo de mejorar la comercialización de su producto con el apoyo del gobierno estatal (González, 2009). En 1962 se hace la primera reunión en Cuauhtémoc y tiempo después fue constituida la Confederación de Fruticultores de Chihuahua.

En el estado de Chihuahua, el estado del país con mayor producción de manzana, la producción se divide en ocho distritos productores de manzana: Casas Grandes, Buena Ventura, Madera, Cuauhtémoc, Guerrero y Chihuahua. De estos distritos, Guerrero ocupa el segundo lugar en la producción estatal.

La agricultura se empieza a tecnificar a partir de la década de los sesenta; existían diferentes tecnologías que se iban apropiando los productores manzaneros, desde el uso de calefactores, químicos para el control de plagas, fertilizantes, mallas antigranizo y mejoramiento genético (González, 24/02/2009). En el cuadro 1 se presenta la superficie y variaciones de la producción anual entre 2002 y 2009.

**Cuadro 1. Producción de manzanas en Guerrero (2002-2009)**

<b>Año</b>	<b>Superficie sembrada (ha)</b>	<b>Producción (tn)</b>	<b>Valor de la producción (miles de \$)</b>
2002	5 614	78 225	280 437
2003	7 036	102 055	323 132
2004	6 646	89 815	310 644
2005	6 132	64 734	173 040
2006	5 378	75 292	236 738
2007	5 771	56 020	294 829
2008	5 866	58 514	269 919
2009	5 686	73 958	280 910

Fuente: <http://www.siap.gob.mx>

En seguida se presenta esquemáticamente algunas características relevantes del sistema de producción convencional en Guerrero, Chihuahua. De acuerdo a las condiciones físico-geográficas y las distintas labores que implica la producción del manzano, se presenta las distintas prácticas agronómicas que se implementan durante las diferentes fases fenológicas del mismo.

- **Maquinaria y equipo**

*Tractores con rastra:* Se emplean después de la caída de las hojas; también para utilizar la fumigadora.

*Equipo contra helada:* Los primeros calefactores que se utilizaban eran a base de chapopote, posteriormente algunos productores diseñaron su calefacción con leña y desperdicios del aserradero. Ya para 1965 se utilizó la calefacción de diesel, utilizado por primera vez por el ing. Efraín Sandoval Loera, quien estudió agronomía en la Escuela de Agricultura Hermanos Escobar. Con el cambio del clima y las heladas tardías, ha obligado al productor a mejorar su sistema de calefacción e incluir el uso de abanicos, ayudando a mantener la temperatura necesaria.

*Sistemas de riego:* Los primeros productores de manzanos regaban con el agua del río Papigochi, por una acequia de 1 500 metros. Con la construcción de la presa Abraham González en 1961, aumenta el número de huertas en la vega del río, luego se trasladaron a la mesa de Miñaca con riego de pozos profundos. El riego por gravedad presentaba deficiencias en el control de humedad durante todo el ciclo productivo del manzano, así que fue sustituido por el riego de microaspersión que representaba diversas ventajas, por ejemplo: incluyó la fertirrigación, la micropulverización del agua, control de humedad y principalmente el ahorro del líquido.

*Mallas antigranizo:* Al iniciarse la producción comercial, la presentación del producto era muy importante y los efectos del granizo la afectaba, así que se utilizaron cañones antigranizo, que tiempo después se fabricaron en un taller

del municipio de Cuauhtémoc por el ing. Felipe Lozano. Las mallas antigranizo vinieron a sustituir los cañones antigranizo.

- **Insumos**

*Plaguicidas:* La utilización de agroquímicos inició en 1961, llevada a Guerrero por el ing. Guillermo González Salazar, quien estudió pomología en la Universidad de Nuevo México, Estados Unidos. El impacto fue muy lento, ya que los productores aún no aceptaron con mucha facilidad cambios en su producción que implicaran riesgos. Sin embargo, los químicos fueron ganando terreno y hoy la UNIFRUT cuenta con tienda de insumos que ofrece servicios de venta de agroquímicos con crédito y asesoría técnica para la aplicación. Al principio, los químicos que se utilizaban para el control de plagas no eran específicos, lo cual implicaba la muerte de insectos benéficos, haciendo más costoso el control a la larga. Esto obligó a los productores a adquirir insecticidas específicos y que no sean tan nocivos para la salud humana, la flora y la fauna.

*Fertilizantes:* Los fertilizantes utilizados son la gran mayoría importados de Estados Unidos debido al bajo precio de los productos. Al igual que los insecticidas, los fertilizantes no tuvieron una buena aceptación al principio. Los principales fertilizantes utilizados durante un tiempo fue la urea, pero su uso destruye el suelo por el alto contenido de amoniaco. Ante esto, a través de cursos a estudiantes y fruticultores se fue capacitando para el uso de minerales específicos para cada necesidad.

## Ciclo vegetativo y principales labores culturales

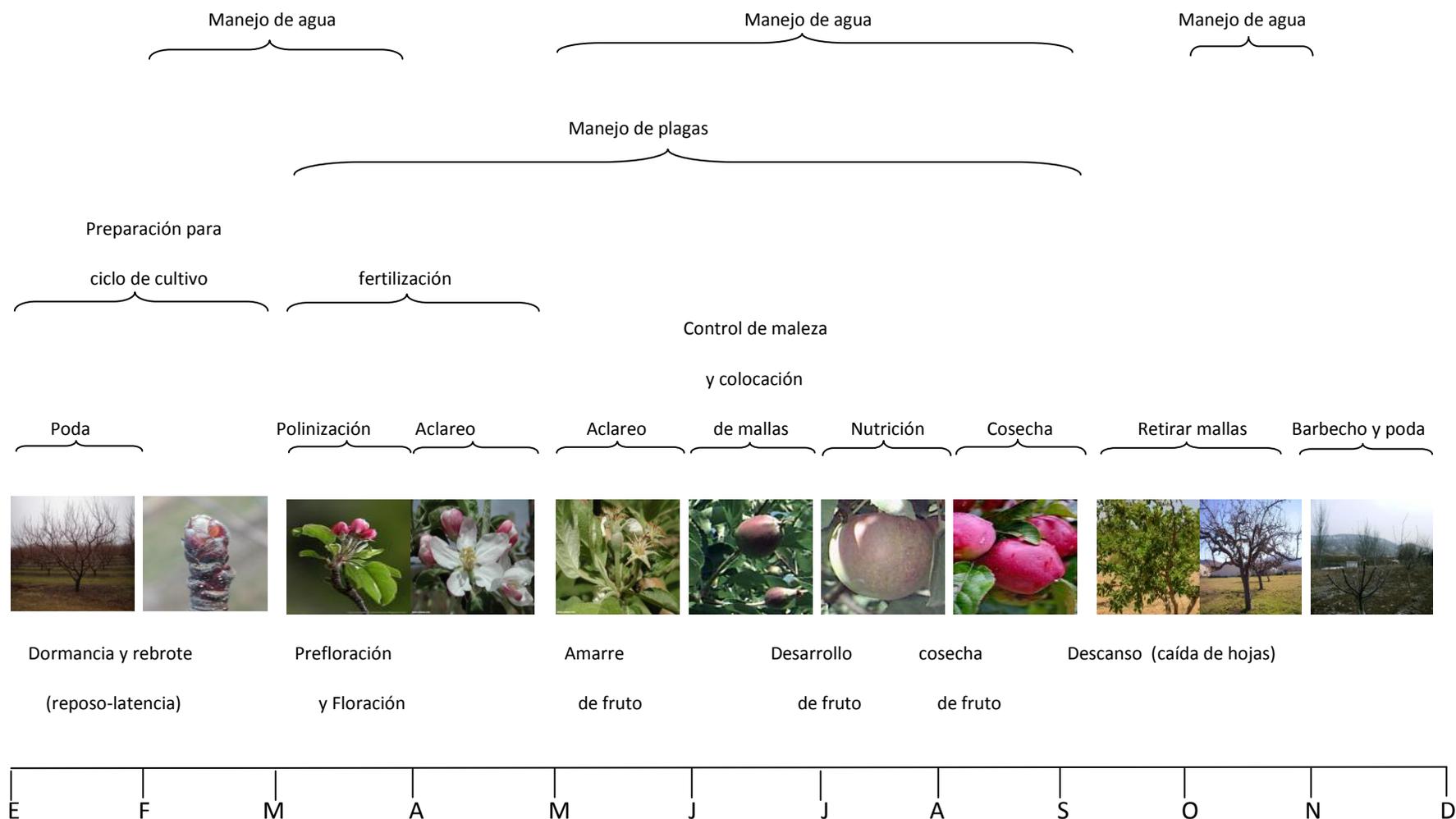


Figura 1. Desarrollo Fenológico y prácticas culturales para el cultivo del manzano *Malus x domestica* en Guerrero, Chihuahua (Agenda UNIFRUT, 2007)

### **1.4.3. Extensionismo en la producción de manzano en Guerrero**

La entrada de tecnología agrícola fue implementada principalmente por los mismos productores o los hijos de los productores que tenían ya una formación académica. Por ejemplo, la primer tienda de insumos (Química Agrícola del Noroeste, S.A. De C.V.) fue establecida por el ing. en pomología Guillermo González Salazar en 1961, hijo de un productor manzanero (Fernando González), con su formación y las relaciones con el vecino país del norte propuso muchas estrategias de producción que se establecían en Guerrero y sobre todo la tecnología que se adoptaba. La cercanía con Estados Unidos ofrecía la oportunidad de que muchos jóvenes, hijos de productores manzaneros, continuaran estudiando en universidades de ese país. Durante ese mismo año el ing. Guillermo González Salazar entabló relaciones con dos pomólogos para brindar asesoría en las convenciones anuales, y promovió la participación de nuevos técnicos que compartieran recientes experiencias en la producción de manzano.

Aunque los productores se reusaron a recibir asesoría, se vieron obligados a aceptarla cuando recibían créditos del Banco Provincial del Norte. Los productores generalmente son los que recibían la asesoría y a veces también se capacitaba al mayordomo, aunque la decisión la tomaba el productor.

Actualmente los productores reciben asesoría a través de los técnicos de la UNIFRUT y realizan dos visitas durante el mes con los productores que lo

solicitan. Para la adquisición de insumos los productores acuden a la tienda de insumos que maneja la UNIFRUT en Guerrero. Sin embargo, la asesoría no sólo viene de los técnicos de UNIFRUT, pues las empresas privadas que comercializan agroquímicos cuentan con asesores que los productores contratan para recibir asesoría o por técnicos independientes.

Los productores se han visto en la necesidad de capacitarse para mejorar el funcionamiento de sus huertas y se han preocupado en la formación técnica de sus hijos, por ese motivo envían a sus hijos a estudiar a universidades principalmente de Estados Unidos; Saltillo, Coahuila; Chapingo en el Estado de México y últimamente con el establecimiento de la Escuela de Fruticultura en la Universidad de Chihuahua existen condiciones más favorables para la formación técnica.



Formación del árbol "Solaxe" en el 4° Congreso Nacional Orgánico del Manejo Integrado de Plagas, Nutrición y Enfermedades.

## Capítulo 2. **Fruticultura Integral hacia la sustentabilidad agrícola**

### **2.1. Características de la Agricultura Integral**

El uso irracional de los productos químicos y otras actividades que exige la agricultura convencional provocó un gran deterioro del medio ambiente y mayor desconfianza por parte de los consumidores en relación a su salud. Por este problema el hombre empezó a utilizar nuevos sistemas de producción; por ejemplo, "la producción integral" que:

"Constituye un punto medio entre la agricultura convencional y la orgánica, es la elaboración económicamente viable de fruta de alta calidad y en la cual se da prioridad al empleo de los métodos ecológicamente más seguros, minimizando la utilización de agroquímicos y sus efectos secundarios negativos con la finalidad de aumentar la protección del medioambiente y la salud humana" (Giacinti, 2003).

De acuerdo a este hecho, en los últimos años, los productores manzaneros de Guerrero, Chihuahua han reducido el uso de productos químicos y practicaron labores que no dañen el medio ambiente implementando la agricultura integral. Algunas actividades que han suplantado para cuidar el medio ambiente son las siguientes: utilización de calefacción central que reduce considerablemente el uso de combustibles y calentadores de retroceso; instalación de abanicos que distribuye el aire cubriendo una franja de 4 a 5 hectáreas, reduciendo la cantidad de calefactores; sustitución de riego rodado por microaspersión, este sistema ahorra agua y facilita la aplicación del agua sólo en el sistema radicular,

también en periodos de heladas sólo se le cambia la boquilla para que el agua salga pulverizada y al convertirse en hielo genera calor, esto permite controlar de 2 a 4° C de temperatura.

Los productores han tomado medidas para la aplicación de algunos químicos que afectan la salud humana como exigen algunas empresas como Gerber. Por ejemplo: Aplicación de plaguicidas con un intervalo de tiempo anterior a la cosecha para evitar residuos en el fruto; restricción en el uso de algunos plaguicidas; uso de feromonas y liberación de insectos benéficos, que además de reducir el número de aplicaciones, tiene el beneficio de obtener frutas con menor cantidad de residuos tóxicos.

## **2.2. Sistema integrado de manejo de plagas, enfermedades y nutrición del manzano**

En los últimos dos años, los manzaneros están implementando el manejo integral de plagas para regeneración del medio ambiente y evitar la contaminación del suelo, agua y aire. Para el control de plagas, los productores combinan diferentes métodos, por ejemplo: para el control de la palomilla de la manzana (*Cydia pomonella*) se utilizan feromonas como disruptores de apareamiento y se liberan insectos benéficos como *Trichogramma spp.* Después del inicio de acumulación de lepidópteros y una segunda liberación a los 8 -10 días. Liberación de *Chrysopa*, si se tienen 50 o más colonias de pulgón lanígero (*Eriosoma Lanigerum*) por árbol. El monitoreo constante es necesario para el

control de plagas, para esto se usan trampas caseras como bandas de cartón corrugado para la colecta y eliminación de larvas invernantes.

Las labores culturales cumplen una función importante para el control de plagas, disminuyendo el uso de productos químicos. Los productores manzaneros cuidan este aspecto desde la selección de las variedades y portainjertos eligiendo las resistentes a plagas y enfermedades. Para controlar la pudrición del cuello, los productores evitan el exceso de humedad y en caso de que la enfermedad se presente se realizan fosas alrededor del cuello para permitir que se ventile y tenga contacto con los rayos solares. Durante el aclareo se eliminan los frutos que presenten daños por trips, chinches o palomillas de la manzana (*Cydia pomonella*) para evitar su propagación.

La nutrición es fundamental para una buena calidad del fruto del manzano, la aplicación de productos orgánicos aumentan esa calidad. Sin embargo los productores manzaneros difícilmente tienen acceso a información y sólo algunos productores aplican fertilizantes orgánicos. Los productos que aplican son: composta y té de composta.

### **2.3. Capacitación participativa de los productores de manzana de Guerrero**

La Unión Agrícola Regional de Fruticultores del Estado de Chihuahua (UNIFRUT-Chihuahua) cumple una función esencial en la asesoría y capacitación de los productores manzaneros del municipio de Guerrero. La

capacitación que ofrece la Unión generalmente la reciben los mismos propietarios y ellos son los encargados de capacitar a sus mayordomos o encargados de los huertos. La capacitación se realiza a través de congresos en donde los productores participan directamente y los servicios que ofrece UNIFRUT por medio de sus técnicos.

Durante el 4° Congreso Nacional Orgánico del Manejo Integrado de Plagas, Nutrición y Enfermedades en el Manzano asistieron un total de 200 productores. Durante todo el congreso los productores tuvieron una participación activa, pidiendo recomendaciones para sus casos particulares.

La ponencia sobre sistemas Solaxe impartido por Michael Ramón Guilhem incluyó prácticas en las huertas de los mismos productores, un taller también para la elaboración de fertilizantes orgánicos (Bocashi) y bioinsecticidas impartido por el experto en agricultura orgánica Jairo Restrepo Rivera.

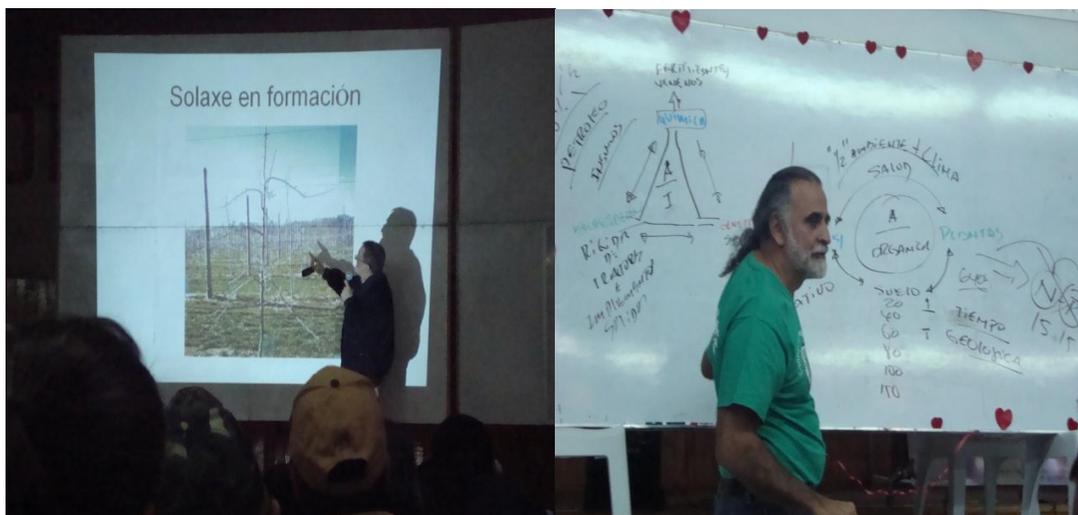


Foto de los ponentes del el 4° Congreso Nacional Orgánico del manejo integrado de plagas nutrición y enfermedades.

## Capítulo 3. **Sistema de producción de Manzana Orgánica**

### **3.1. Fundamentos de la agricultura orgánica**

La agricultura orgánica es un sistema alternativo al convencional o moderno y tiene como propósito principal la producción de alimentos sanos, la protección del medio ambiente y la salud humana, y la intensificación de las interacciones biológicas y los procesos naturales. Stirner (citado por Pérez, 2002) define que lo orgánico no está directamente relacionado con el tipo de insumos utilizados, más bien se refiere al concepto de granja como un organismo. Ésta es la primera definición de producción orgánica anunciada en 1924. La agricultura orgánica se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos (Soto y Muschler, 2001).

Para lograr sus objetivos la agricultura orgánica implica la máxima utilización de los recursos naturales de la región como: rastrojos vegetales, abono animal, leguminosas, abonos verdes, desechos orgánicos externos al predio, cultivo mecanizado, rocas fosfóricas, y aspectos del control biológico de plagas con miras a la mantención de la fertilidad del suelo y su estructura; suministro de nutrientes vegetales y el control de insectos, malezas y otras plagas (Altieri, 1995).

### **3.2. Historia de la agricultura orgánica**

El primer representante de la corriente científica fue Rudolph Steiner en Austria 1924, quien la denominó Agricultura Biodinámica (Pérez, 2002). Para el año 1931 surge en Inglaterra la Agricultura Orgánica. Su impulsor fue Sir Albert Howard y sus conceptos fundamentales son la protección del suelo, el uso de coberturas permanentes, la producción de composta, “mejor salud de la planta en suelo saludable”, la importancia de la investigación en fincas, y el uso racional de los recursos locales (Soto y Muschler, 2001). En Japón, en 1935, surge la Agricultura Natural, propuesta por Mokiti Okada. En Estados Unidos, en 1940, la Agricultura Orgánica planteada por J.I. Rodale; en Francia, en 1970, la Agricultura Biológica planteada por Claude Aubert; en Australia, en 1970, la Permacultura planteada por Bill Mollison y David Holmgren, y en Estados Unidos, en 1981, nace la Agricultura Regeneradora planteada por R.D Rodale (hijo) (Pérez, 2002).

### **3.3. Agricultura orgánica en México**

En México, en los ochentas, surge la agricultura orgánica en algunas regiones, donde influyeron diversos factores para la adopción como: el bajo impacto de la Revolución Verde en algunas zonas del país, la presencia de la agricultura tradicional, la cosmovisión indígena que incluye la protección a la tierra y la utilización de los recursos disponibles (Gómez y Gómez, 2004).

En México existen 395 269 hectáreas de terreno donde se practica la agricultura orgánica, estas hectáreas de producción orgánica se distribuyen en

un amplio rango que incluye pequeñas unidades, organizaciones de pequeños productores, y pequeñas y grandes empresas certificadas o en transición (Ramírez y Schwentesius, 2010). A diferencia de otros países; en la agricultura orgánica mexicana participan pequeños productores indígenas que se integran en organizaciones sociales. Hay, además, una activa participación de ONGs nacionales e internacionales y una completa ausencia del estado mexicano en su impulso. (Gómez *et al*, 2005).

Algunos procesos que se están desarrollando en las organizaciones de los pequeños productores orgánicos que les permite ingresar al mercado mundial de productos orgánicos son:

1. Ofrecer productos de alta calidad y volúmenes adecuados
2. La instrumentación de sistemas internos de control para lograr la certificación orgánica.
3. La redimensión de sus organizaciones sociales
4. Generación de beneficios sociales al interior de sus organizaciones.
5. Formación de cuadros técnicos.

Los estados con mayor producción de orgánicos son Chiapas, Oaxaca, Querétaro, Michoacán, Baja California Sur, Guerrero, Yucatán, Chihuahua, Sinaloa, Colima y Veracruz. Los principales productos orgánicos producidos en México son: café, miel, sábila, cacao, mango, litchie y rambután, aguacate,

hortalizas, plantas aromáticas y medicinales, manzana y nopal, entre otras (Zamorano y Ríos, 2005). El primer cultivo orgánico certificado fue el café orgánico de Tapachula, Chiapas, en 1967 (Gómez *et al*, 1999).

### **3.4. Formas de transferencia de tecnología para manzana orgánica**

Durante la conversión de producción convencional a la producción orgánica existen dos modelos esenciales que influyen en el proceso: la transferencia tecnológica, proceso por el cual participan todos los actores involucrados directamente e indirectamente de manera sistematizada y en donde el sujeto usuario se apropia de lo aprendido, transformándolo y reinventándolo (Freire, 1973), y el proceso productivo que no implica únicamente la sustitución de insumos. Restrepo define la agricultura como "entregarse a la tarea de desenterrar y rescatar el viejo paradigma de las sociedades agrarias que practicaron y garantizaron durante mucho tiempo la auto determinación alimentaria".

En la década de los setentas y ochentas surgen nuevas concepciones sobre la producción agrícola y su relación con el medio ambiente, la organización de los productores y la asistencia técnica. Para el riego se empiezan a utilizar nuevos sistemas, como el riego por goteo; se introdujo un nuevo sistema de poda de formación de líder central; la utilización de mini elementos se incremento entre 1972 y 1975 (González, 24/02/2009).

La transferencia de tecnología implica la participación de todos los actores de manera sistematizada y durante las diferentes etapas del proceso. Son necesarios: a) Esfuerzos individuales que implica la participación activa y constante de los productores favorece la adopción de un nuevo sistema de producción, acompañado por el trabajo que corresponde a los técnicos de manera individual como la formulación de proyectos, formación técnica y organizativa; b) Esfuerzos colectivos: como el trabajo de manera organizada desde los productores que integran la Asociación Agrícola Local de Fruticultores de Guerrero y con las otras asociaciones que integran la Unión Agrícola Regional de Fruticultores del Estado de Chihuahua (UNIFRUT-Chihuahua), sin olvidar el papel de los técnicos, instituciones gubernamentales, institutos de investigación y educación superior.

Este esfuerzo individual y colectivo con el objeto de transferir por una parte materiales, medios de trabajo e insumos como sistemas de riego por microaspersión o goteo, mallas antigranizo, fertilizantes orgánicos, control biológico, feromonas, liberación de agentes biológicos, etc., Y por otra parte métodos, técnicas, estrategias, ideas, nociones, y conocimientos, habilidades, destrezas pertinentes, y disposiciones que deben estar presentes desde el sujeto generador hasta el sujeto usuario como establece Niño (1997).

Actualmente el grupo de productores con fruticultura integral que en forma gradual quieren pasar a la agricultura orgánica aplicó diferentes tecnologías en el proceso de producción. Por ejemplo, para el control de plagas, los productores utilizan feromonas desde 1994. Existen dos métodos para el control

de plagas usando feromonas: La primera es el trapeo masivo que consiste en aplicar feromonas en una trampa, los machos captan esta señal y caen inmediatamente en la trampa. El segundo método es la confusión sexual que consiste en dispersar la feromona en todo el campo de manera que los machos no localicen la feromona natural dejándolos sin la posibilidad de aparearse.

Para el riego los productores utilizan el riego por microaspersión, ya que es importante realizar un uso sustentable del recurso hídrico, eso, incluye la selección de un buen sistema de riego que ayuda a tener un control del recurso aplicando a la planta sólo lo necesario para su desarrollo.

Para el control de heladas los manzaneros realizan una combinación de calefactores, abanicos y riego por microaspersión. Que cuando se presenta un fenómeno natural difícil de predecir como lo es el granizo representa pérdidas para los productores y reduce la calidad del producto, esta situación hace necesario la protección del fruto utilizando las mallas antigranizo.

Recientemente, se está aplicando el sistema de formación del árbol conocidas como "Solaxe" cuya base es que la planta crece hacia arriba, pero produce las manzanas hacia abajo mediante torsión de las ramas.

Con el objeto de promover y/o preservar una buena estructura del suelo con alta actividad biológica, los nutrientes deben aportarse como materia orgánica. Los productores aplican composta, abonos verdes, lombricomposta, preparados foliares, acolchados orgánicos, lixiviado de lombriz, estiércol, gallinaza, minerales. Y cubren el suelo cercano a los árboles con acolchados orgánicos,

todos los manejos que se realizan en la producción orgánica, deben ser orientados al aumento y conservación de la biodiversidad, por lo tanto para el control de plagas, enfermedades y malezas se utilizan diferentes productos; por ejemplo, para el control de la palomilla (*Carpocapsa pomonella*) también se aplican granulovirus que al ser ingerido por las larvas causan una infección y cuando la larva muere se liberan las partículas virales y de esta manera persiste la enfermedad; para el control del pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*) actúa como repelente. La liberación de insectos benéficos que son enemigos naturales del pulgón lanígero; para los trips (*Frankliniella insularis*), Chinche *lygus* y la *Diabrotica* se aplican hongos entomopatógenos que actúan como parásitos hasta que matan la plaga; para la chicharrita (*Empoasca maligna*) se aplica jabón agrícola, hierbas del suelo: mostaza, avena y trébol; para la mancha o tizón de fuego (*Erwinia amilovora*) para su control se aplica tes de composta y es necesaria una buena nutrición, además se le puede aplicar Protecto micromizas; para pudrición de la raíz (*Verticillium sp.*) métodos de predicción e impregnación estigmas; para cenicilla (*Podosphaera leucotricha*) se utiliza encalado de árbol.

Para cumplir con la transferencia tecnológica puede actuar actores individuales como el productor, el técnico y el actor colectivo a través de la Asociación Agrícola Local de Fruticultores de Guerrero en coordinación la UNIFRUT-Chihuahua y de la mano con instituciones gubernamentales, de educación superior y de investigación. Todos estos actores aplican diferentes técnicas de difusión. Para la difusión de la información se organizan congresos en donde

participan no sólo los productores de la asociación, también asisten productores independientes del mismo estado y de otras zonas productoras del país. A través de estos congresos, organizados los últimos cuatro años, se ha difundido la producción orgánica, en donde se incluyen temas de control biológico, uso de feromonas, formación de arboles y comercialización de orgánicos entre otros.

Durante el congreso no sólo se presentan ponencias, también se incluyen prácticas en los huertos de los propios fruticultores, en donde ellos tienen una experiencia directa y personal, por ejemplo se experimentó un nuevo sistema de formación de árbol llamado "Solaxe".

La formación de los técnicos es muy importante para que los productores tengan acceso a las nuevas estrategias de producción. Para eso, la UNIFRUT cuenta con técnicos de diferentes especialidades que realizan visitas continuas a las huertas de los productores. Para que la asesoría que brindan los técnicos sea de calidad y actualizada, la UNIFRUT envía constantemente a sus técnicos a otras zonas productoras de manzana de otros países para adquirir experiencia en otros tipos de técnicas de producción.

La asesoría exigida por los productores proviene de la UNIFRUT y de los técnicos independientes que se especializan en temas nuevos, lo que permite que algunos productores contraten sus servicios. Así, por ejemplo, el ingeniero y fruticultor Alberto Gameros (23/02/2009), quien llegó a trabajar en 1976 a través del gobierno con la Comisión Nacional de Fruticultura, actualmente asesora a algunos productores para transformar su fruticultura convencional a

fruticultura orgánica, y es quien tiene mayor participación en la adopción de la fruticultura orgánica y lo ha hecho a través de elaborar insumos orgánicos como los tes de compostas, coberteras para control biológico, es pionero en el uso de feromonas en la región y además es fruticultor.

El deterioro del medio ambiente y con ello la salud, ha provocado que la humanidad tenga conciencia y adopte medidas para menguar este problema. Entre ellas se encuentra la utilización de bioinsecticidas para controlar plagas y fertilizantes orgánicos. Ante esto han surgido empresas que ofrecen servicios de venta de productos orgánicos y llevan incluido la asesoría de técnicos. Las principales empresas privadas de la región que ofrecen productos orgánicos son: Green Corp Bioorganiks de México, S.A. de C.V., Microflora de México, S. de R.L.M.I., Optihumus, Innovak Global y Dow AgroSciences.

Para la adquisición de insumos orgánicos los productores no sólo tienen acceso de estos productos a través de las empresas privadas pues la UNIFRUT cuenta con el Mostrador Verde de la tienda de insumos de Guerrero que ofrece los siguientes productos: Protecto Plus, Bio-Bea, Actif, Biogarlic, Bioswat, Antigen BC, Bio-Pae, Bio.Metha, Biogan SF, Organ Bac, Blindax, Vitalex, Algaenzimas, Spintor 12 SC, Bio Media, CMB Bacter, CMB Fungi, D Foam, esta tienda de insumos es atendida por la ing. Leticia Martínez y además es la representante de Sanidad Vegetal Estatal para extender los certificados de la fruta que sale de la región.

### **3.5. Políticas públicas, programas y proceso de certificación**

#### **3.5.1. Políticas públicas y programas para la producción de manzana orgánica**

En México no existe un plan nacional para la producción orgánica. Sin embargo, se ha dado un importante paso en la creación de la *Ley de Productos Orgánicos de México* que fue aprobada en febrero de 2006, y el 01 de abril de 2010 se aprobó el *Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos (Diario Oficial de la Federación)*.

Existen diferentes apoyos gubernamentales que no son específicamente para la producción orgánica pero que sí se pueden enfocar hacia ese sistema. Por ejemplo: el Programa de Adquisición de Activos Productivos para sistemas de riego ahorradores de agua y ferti-irrigación o para mallas antigranizo, maquinaria y equipo; Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria, Programa de Soporte, Apoyo a las Organizaciones Sociales del Sector Rural Sistemas Producto, Asistencia Técnica y Capacitación.

Para los productores manzaneros es de vital importancia recibir apoyos gubernamentales para sostener una producción, para eso los técnicos son los responsables de armar proyectos y bajar recursos para los productores.

#### **3.5.2. Proceso de certificación**

La creciente demanda de productos orgánicos, principalmente alimentos por parte de los consumidores, ha provocado también el aumento de los

productores y comercializadores de este tipo de productos. Sin embargo, esto trajo como consecuencia una incertidumbre de parte de los consumidores de que si realmente están adquiriendo productos orgánicos; por lo cual, en 1991 se hizo obligatorio la certificación, es así como nace la inspección oficial y certificación de productos orgánicos (Reyes, 2008). De acuerdo a esta necesidad, el control del sistema de producción orgánico está asegurado durante todas las fases de producción, transformación y comercialización a través de la normatividad, que determinan los estándares para el establecimiento y el procesamiento de los productos orgánicos, así como la instrumentación de los sistemas de regulación para su cumplimiento. Los estándares son establecidos por organismos internacionalmente reconocidos, entre los que destaca el IFOAM (*International Federation of Organic Agriculture Movements*), fundada en 1972 con sede en Alemania; es la organización más importante en el rubro de la agricultura orgánica y es la que estableció los principios básicos de la agricultura orgánica (Gómez et al, 1999). A continuación mencionaremos estos principios que actualmente sirven de inspiración al movimiento orgánico (IFOAM, 2007).

- El principio de salud
- El principio de ecología
- El principio de equidad
- El principio de precaución

Para el cumplimiento de los estándares mencionados anteriormente, los productores se someten a un proceso de análisis y pruebas en la cual agencias certificadoras acreditadas vigilan y comprueban el cumplimiento de la norma orgánica. Las agencias certificadoras deben cumplir con lo dispuesto en la guía 65 de ISO (*International Organization for Standardización*) y estar acreditados por la IFOAM (IFOAM, 2005).

La SAGARPA define la **certificación orgánica** como el proceso a través del cual los organismos de certificación acreditados y aprobados, constatan que los sistemas de producción, manejo y procesamiento de productos orgánicos se ajustan a los requisitos establecidos en las disposiciones de la *Ley de Productos Orgánicos*.

En México las empresas certificadoras internacionales son: *OCIA International* y *Naturland*, *Oregon Tilth Certified Organic*, *Quality Assurance International*, *Demeter Bund*, *IMO Control*, *Eko* y *Lacon Quality*. También existen certificadoras nacionales como el Comité Universitario de Productos Orgánicos (CUCEPRO), Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos S.C. (CERTIMEX S.C. ) y la Asociación Civil Dana y a CADS (Gómez *et al*, 1999).

**El proceso de certificación** en nuestro país comprende dos etapas: la inspección y certificación. La inspección consiste en la visita que efectúa el inspector para revisar a nivel de empresa u organización de productores, las diferentes etapas del proceso productivo orgánico. La certificación corre a cargo

del comité de certificación, que analiza y evalúa el reporte entregado por el inspector (Gómez *et al*, 1999).

A continuación se relacionan los procedimientos de certificación de productos orgánicos (Reyes, 2008), los procedimientos son similares de la diferentes agencias de certificación.

- Solicitud de la certificación por escrito.
- Elaboración de costos de inspección.
- Firma de contrato y costos de inspección.
- Pago de los costos acordados.
- Encargo de inspección para el inspector asignado.
- Realización de la inspección en campo.
- Elaboración del reporte de inspección.
- Envío del informe del reporte de inspección a la oficina de la agencia de certificación.
- Dictaminación del informe de inspección por el personal de certificación.
- Emisión del certificado.
- Apelación a la decisión tomada por el comité.

Otra alternativa para certificación es la **Certificación participativa**, de acuerdo con Lernoud y Fonseca (citado por Gómez, *et al.*, 2006), la certificación orgánica participativa, la certificación alternativa, o los sistemas participativos de garantía como los denomina la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) se diferencian de la certificación de tercera parte o de agencias con que cumplen con las normas orgánicas, pero mantienen procedimientos de verificación simples, mínima burocracia, costos mínimos y normalmente incluyen un proceso educacional y control social que involucra a los actores de la cadena productiva (productores y consumidores). Esta forma de certificación no tiene un costo directo al productor, tiene características distintas a los sistemas internos de control (SIC) y no tiene como meta la exportación de los productos. El procedimiento para la certificación participativa es la siguiente:

1. Solicitud del productor.
2. Productor llena cuestionario.
3. Comité de certificación participativa revisa el cuestionario, si es aceptada.
4. Visita de la huerta, granja o instalación.
5. Reunión del Comisión de Certificación Participativa para dictamen sobre normas orgánicas.
6. El dictamen puede ser: aceptación, aceptación condicionada o rechazo.

## 7. Monitoreo o entrenamiento.

De acuerdo al *Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos* en el Artículo 14.- La certificación participativa orgánica sólo procede para la producción familiar o para pequeños productores organizados siempre y cuando vendan directamente al consumidor o usuario final dichos productos, siempre que no los produzcan, preparen o almacenen si no es en conexión con el punto de venta final y no sean de importación.

### **3.6. Comercialización de productos orgánicos**

El consumo de productos orgánicos en el mundo, se ha convertido en una tendencia creciente e irreversible. La creciente conciencia de salud, cuidado del medio ambiente y comercio justo son los factores clave del crecimiento del mercado. Se calcula que durante el año 2007 se gastaron más de 30 mil millones de dólares y la demanda crecía cada año por encima de 30% (Alimentaria, 2008) a nivel mundial y 45% en México. La Unión Europea representa el mercado más importante con ventas anuales de 12 000 millones de dólares y le sigue EEUU con 10 000 millones de dólares.

México ocupa el 18 lugar en la producción de alimentos orgánicos por superficie cultivada a nivel mundial. Actualmente existen más de 126 000 productores orgánicos con un total de 395 000 hectárea certificadas, el 85 y el 90 % de la producción se exporta a países desarrollados lo que genera 300 000 millones de dólares en divisas al año y solo el 15% se destina al mercado nacional del

cual únicamente el 5% se comercializa como tal (Schwentesiuss *et al.*, 2007). Los principales demandantes de productos orgánicos son: la Unión Europea, Japón y los Estados Unidos. El 85% de producción orgánica que exporta México está integrado por productos que los países compradores no pueden cultivar, tales como el café, frutas tropicales, hortalizas en la temporada de invierno, y cultivos que utilizan una gran cantidad de mano de obra.

En México los productos orgánicos se comercializan principalmente a través de las tiendas de autoservicio como: Wall Mart, Superama, Comercial Mexicana, Soriana, City Club, Chedraui, Costco, Sams Club, Palacio Hierro, HEB, Liverpool; asociaciones de productores orgánicos como la Red Mexicana de Mercados Orgánicos, empresas privadas orgánicos como The Green Corn y algunas empresas de restaurantes de comida rápida.

## **Capítulo 4. Diagnóstico y propuesta de transferencia de tecnología para producir manzana orgánica**

### **4.1. Diagnóstico de la transferencia de tecnología**

Considerando las tecnologías empleadas por algunos manzaneros de Guerrero en el capítulo 2, a continuación se evalúa el proceso de transferencia y adopción:

En la etapa de traspaso la participación de los técnicos influyó en la decisión de los productores, pues a través de los congresos, pláticas y talleres ofrecen información sobre técnicas, métodos, ventajas sobre el precio de la fruta diferenciada. La experiencia de los técnicos sobre este nuevo sistema de producción es muy escasa, sobre todos los temas que incluye desde técnicas de producción hasta mercado y certificación de la manzana.

El modelo de transferencia ha cambiado en los últimos años pues ahora los mismos productores organizan congresos para obtener más información sobre nuevos métodos y técnicas de producción, tal es el caso con la producción orgánica, en donde el Consejo Directivo de la Asociación Agrícola Local de Fruticultores de Guerrero, cuyos integrantes son productores, deciden implementar este sistema de producción por las siguientes razones: a) muchos de los productores que viven en las huertas vieron afectada su salud con alergias por la exposición a agroquímicos; b) el valor diferenciado de la manzana orgánica; c) tener una alternativa más en el mercado por medio de

jugo de manzana orgánico; d) experiencia de una visita en Chile sobre técnicas de formación de árbol Solaxe con 90% de las huertas en este sistema.

Durante la adopción, la influencia de los técnicos-productores para con los productores dificulta un compromiso más serio de parte de los productores que no se involucran en su totalidad con este nuevo sistema, pues aún no hacen suya esta tecnología. Sin embargo los productores que ya han decidido convertir su huerta en producción orgánica han adoptado las nuevas técnicas de manejo del cultivo.

La generación de este sistema de producción orgánico aún es muy reciente en México y sobre todo en la región de Guerrero, no se cuenta con suficiente información de las nuevas técnicas, no existen suficientes investigaciones que generen técnicas adecuadas para la producción orgánica. No existe un compromiso serio entre los diferentes actores, un compromiso de los fruticultores ante las dependencias gubernamentales, esta situación deja ver que no existe un modelo de transferencia tecnológica.

La participación del gobierno en apoyos en recursos económicos es muy escasa, no existen estrategias políticas ni normatividad que favorezca la producción orgánica como en otros países.

Finalmente la etapa de la adopción se encuentra aún en proceso, aunque los fruticultores implementaron técnicas de sustitución de insumos químicos por orgánicos por lo cual se encuentran en transición, pues siguen combinando técnicas de la fruticultura convencional con la orgánica. Actualmente sólo 200

hectáreas de superficie se encuentran en transición o integral y ninguna certificada como orgánica.

## **4.2. Propuesta de transferencia de tecnología**

Durante todo el proceso de conversión de producción convencional a orgánica, la transferencia de tecnología juega un papel esencial y para esto la propuesta de Niño (1997) menciona otra concepción más amplia del proceso. El proceso de transferencia de tecnología inicia desde los centros en donde se genera la tecnología hasta los usuarios potenciales, y que este proceso está dividido en subprocesos en donde participan diferentes actores, estos son los siguientes: a) generación, aquí participan los investigadores de universidades, gubernamentales, privados o de los mismos productores; b) validación en donde generalmente participan técnicos; c) traspaso en este subproceso intervienen los asistentes técnicos, facilitadores o comunicadores que perciben; d) y por último la adopción que son los campesinos, ejidatarios y productores. El proceso de transferencia implica todo un sistema en donde están relacionados entre sí todos los actores que participan en los diferentes subprocesos y que sumados los esfuerzos de manera individual y colectiva se logran obtener por un lado material, medios de trabajo e insumos, y por otro lado técnicas, habilidades, estrategias y conocimientos. En el subproceso de traspaso Freire (1973) menciona que no es otra cosa que la de humanizar al hombre, en la acción consciente, que éste debe hacer, para transformar al mundo.

Para la primera etapa se hace la siguiente propuesta: involucrar todos los actores para la generación de la tecnología o conocimientos, desde los investigadores en conjunto con los técnicos que tienen la experiencia de diferentes huertas en transición, los fruticultores que viven una experiencia más directa y conocen los problemas o deficiencias de los productos aplicados en sus huertas y de las necesidades y exigencias del mercado. Todos ellos relacionados con la Asociación Agrícola Local de Fruticultores de Guerrero y UNIFRUT-Chihuahua, Fundación Produce-Chihuahua, dependencias gubernamentales como INIFAP y FACIATEC-UACH, que fomenten proyectos de investigación y transferencia que beneficien la producción orgánica.

#### **4.2.1. Integrar grupos que participan en la agricultura orgánica**

La agricultura orgánica se practica a través de diferentes grupos con objetivos generales y con estrategias diferentes. En México existen diversos productores manzaneros que pueden compartir experiencias que permitan mejorar la producción de manzana orgánica. Por ejemplo, en la sierra de Arteaga, Coahuila, existe un grupo de productores de manzana orgánica que comercializan la manzana procesada. Además de los grupos que forman parte de la Asociación Nacional de Productores Orgánicos.

Desde las universidades, como la Universidad Autónoma de Chapingo - Unidad estado de México que participan directamente en la organización de pequeños

productores con el apoyo técnico brindado por los catedráticos, hasta la organización del Tianguis Orgánico Chapingo.

#### **4.2.2. Formación de los técnicos**

En México la agricultura orgánica como sistema de producción aún no está muy difundido y muy pocos productores la practican, esta falta de experiencia en campo ha limitado la demanda de técnicos y de su preparación técnica en el sistema de producción orgánica. En las universidades no existen programas que incluyan la preparación técnica para este sistema de producción, dejando fuera este tema de la formación de los técnicos. Por lo cual se sugiere un diplomado que integre todo el proceso productivo hasta la certificación y la forma de transferirla.

#### **4.2.3. Técnicas para generar mayor productividad en el sistema de producción orgánica**

Existen diferentes prácticas agrícolas para el manejo de manzana orgánica, desde labores culturales, control de plagas, fertilización y manejo de post-cosecha. Estas prácticas se han utilizado para diferentes cultivos en diversas regiones del mundo.

Se propone la siguiente programación mensual y la lista de prácticas agronómicas recomendables para la producción orgánica, adecuadas al calendario tecnológico presentado por INIFAP (Ramírez *et al.*, 2009).

## **Enero (Dormancia)**

1. Poda y conducción del árbol de manzano: el objetivo de la conducción del árbol es lograr una estructura fuerte con un mínimo de ramas principales capaces de soportar altas producciones. También se busca que la luz llegue a todas las partes del árbol con el objeto de lograr una distribución homogénea de la fruta y el follaje lo que trae aparejado una mayor eficiencia fotosintética y mejor calidad de fruto. El sistema Solaxe es un sistema de conducción de árbol que se puede aplicar a huertos ya establecidos o iniciales y consiste en dejar crecer las ramas entre 1.0 y 1.2 m en función a la distancia entre planta y planta, a mayor distancia mayor altura. Las ramas se inclinan hacia abajo con un ángulo aproximado de  $120^\circ$  una vez que han alcanzado más del 60 % de la distancia entre plantas. El número de ramas recomendable para una planta adulta es de entre 6 y 8 de acuerdo a la variedad. Las ramas se forman en "x" evitando que crezcan perpendiculares hacia la entre hilera en el primer nivel y paralelas a la hilera a todo lo alto del árbol. Se aprovecha el crecimiento y vigor centrífugo para obtener producción en sus puntas que penden hacia el suelo, como un brazo con los dedos de la mano. Se deben eliminar las ramas débiles y la fruta del eje para formar una chimenea de luz de un diámetro variable entre 40 a 80 cm según el ancho y frondosidad del árbol, una vez alcanzada la altura de la planta, el eje de 3 m se inclina como una rama lateral más. La poda del árbol se realiza en invierno durante el estado de dormancia de la planta,

evitando realizarla durante días de heladas. Las ramas se curvan en la primavera cuando la sabia circula.

2. Concientizar a los productores sobre el sellado de heridas de poda e injertos para evitar enfermedades se recomienda utilizar el **Caldo 1** de Polisulfuro de calcio: para hacerlo soluble en 100 l de agua + 20 kg azufre + 10 kg cal hidratada. Se mide en grados Baumé, a 34° está correcto, y el azufre en 90-99%. Al fuego hierve más rápido, 20 a 30'. Cuando sube la espuma se le agrega un poco de agua para que baje. Se quita del fuego, se asienta. La nata de arriba y de abajo se utiliza como pasta sulfocálcica. Para curar injertos se aplica una solución de 5 litros del Caldo 1 + 100 de agua para asperjar. Para pospodas: 4 litros del Caldo 1 + 100 litros de agua. Caldo para curar podas: 100 litros de caldo Bordoles al 1% + 4 litros del Caldo 1. También se emplea para control de tizones, alternancia y fitósfera. Se puede guardar en un sitio oscuro por un año (Restrepo, 2009).
3. Suspensión de riego.
4. Hacer demostraciones de poda en los huertos de Guerrero para que los productores la conozcan y la adopten.
5. Determinar la metodología para la evaluación de las horas frío.
6. Apoyar a los fruticultores en la selección del terreno para nuevas huertas.

7. Durante esta fase se apoyará a los fruticultores con el análisis de suelo, para de esta forma poder determinar de manera eficiente la fertilización a seguir. Para determinar el grado de presencia de materia orgánica en el suelo se recomienda utilizar cromatografía.
8. Es importante que los nuevos huertos estén libres de plagas y enfermedades.
9. Acolchados orgánicos: Los huertos de manzanos en el municipio de Guerrero dejan espacios libres entre planta y planta exponiendo el suelo a la erosión, propiciando el surgimiento de hierbas y la evaporación; precisamente el acolchado orgánico consiste en cubrir el suelo con un material orgánico y el objetivo está destinado tanto para proteger como fertilizar el suelo. Además, el acolchado orgánico incrementa la actividad microbiológica del suelo, modifica el nivel de nutrientes disponibles y minimiza las actividades de labranza (Ruiz *et al.*, 1990). El acolchado también reduce la pérdida de agua por evapotranspiración y mantiene la humedad del suelo por mayor tiempo. Para esta práctica se recomienda utilizar desechos orgánicos disponibles en la región, por ejemplo:
  - Aserrín y corteza de pino. Desecho de madera de los aserraderos.
  - Desecho de los huertos manzaneros. Al realizar la poda se puede triturar el mismo material y utilizarlos como acolchado, siempre y cuando no estén infectadas de alguna enfermedad.

- Desecho de otros cultivos. Se puede utilizar los desechos de los cultivos de la región como paja de trigo, avena, rastrojo de maíz.
- Estiércol con paja de avena. Investigadores de la Universidad Autónoma de Chapingo recomienda el uso de este acolchado orgánico.

10. Cursos sobre las prácticas agronómicas para la producción de manzana orgánica.

### **Febrero (Dormancia)**

1. Preparar al fruticultor para adquirir equipos e insumos para el control de heladas, revisión del sistema de riego, pluviómetros y trampas para palomilla.
2. **Activador de raíces:** Picar al momento 2 kg de ramas de sauce llorón + 10 litros de agua, hervir y sacar del fuego. Cuando se enfría remojar los esquejes hasta una semana para enraizar (Restrepo, 2009).
3. Diseño de plantaciones en nuevos huertos así cómo las fertilizaciones a seguir. Durante este mes el riego debe de ser moderado, esto es 15 mm al mes y en caso de plantación de árboles se recomienda aplicar el **Abono para plantar manzanos:** 20 costales de tierra arcillosa + 20 costales de rastrojo + costales de sirle + 2 costales de carbón + 1 paquete de levadura + 5 litros de agua + 1 galón de melaza. Revolver. Se descompone por fermentación al punto máximo de mineralización. Se

coloca cada elemento en capas y se rocía con la levadura disuelta con agua hasta que quede húmedo. Se mezclan con una pala unas 4 veces para que se airee bien. Se tapa de noche y con bajas temperaturas, hay que protegerlo del sol y de la lluvia. Los microorganismos trabajan bien con alta temperatura pero menor a 54°C y bajo PH (6-8). Voltear una vez en la mañana y otra a la tarde y al tercer día sólo una vez por día. Está listo a temperatura ambiente y seco. Se voltea para dar aire, retirar el exceso de calor y dar homogeneidad. Aplicar en hoyos de 1 m<sup>3</sup> con 4 a 8 kg de este abono revuelto con la tierra de abajo. Se planta el árbol como viene con la tierra, no a raíz desnuda ni cortarla. Antes de trasplantar el árbol no se riega por 3 días y luego de trasplantarlo se riega (Restrepo, 2009).

4. Si no se presenta lluvias, se recomienda un riego de 15 mm al mes.
5. Monitorear la acumulación de horas frío y en caso necesario aplicar aceite invernal.

### **Marzo (Prefloración)**

1. Mantener un buen nivel de humedad en el suelo, considerar un promedio de 1 mm por día y en caso de que no se presenten lluvias se recomienda una lámina de 3 cm.
2. Revisar las trampas por si se atrapa a 1 o más palomillas. Se sugiere liberar ácaros depredadores: los ácaros depredadores se diferencian de

los demás por la velocidad de sus movimientos, cuando se les molesta se mueven mucho más rápido que los ácaros que son plagas. Ejemplos de ácaros depredadores son: *Zetzellia mali*, *Amblyseius fallacis*, *Agistemus fleschneri*, *Thyphlodromus pyri*. Muchos de estos ácaros se encuentran de manera natural en las coberturas foliares.

3. Monitoreo de unidades térmicas para el control de la palomilla.
4. Suspender riego en los cultivares de *Red Delicious*.
5. Instalación de cajas de abejas para una buena polinización.
6. Aplicación de reguladores de crecimiento naturales para reducir el paño del fruto así como de productos para incrementar el amarre del fruto.
7. Cultivos de coberturas: en los huertos manzaneros de Guerrero se deja un espacio entre hileras que facilitan el desplazamiento de la maquinaria y la cosecha del fruto, en estos espacios el suelo queda expuesto a la erosión eólica. Para solucionar este problema se recomienda el uso de cobertura vegetal viva que cubre el suelo de manera temporal y se siembra en rotación o asocia con un cultivo comercial. Los residuos de los cultivos de coberturas quedan en la superficie liberando los nutrientes contenidos en la biomasa vegetal al descomponerse favoreciendo la fertilidad del suelo. Las ventajas de los cultivos de coberturas son variadas, Sanclemente (2009) menciona otras ventajas de los cultivos de cobertura en el suelo:

- Aporte de materia orgánica sobre el suelo, composta y tes de composta hasta 90 días antes de la cosecha.
- Fijación de nitrógeno atmosférico, gracias a su asociación simbiótica del suelo.
- El incremento de la diversidad de macro y microorganismos edáficos, mejorando el ciclaje de la materia orgánica fresca.
- Reducción de pérdidas superficiales causadas por los procesos erosivos.
- El control de adventicias, debido a su efecto inicial de competencia y a su efecto alelopático sobre otras especies.
- El mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.
- Control de algunos patógenos presentes en el suelo.
- Efecto de rotación:

Los cultivos de coberturas pueden ser cultivos presentes en la región o que requieran las mismas condiciones ambientales de la región. Por ejemplo, en Guerrero se siembra Mostaza cuyas flores atraen a los insectos benéficos (Gamerros, 24/02/2009). Los agrónomos Ruffo y Parson (2004) recomiendan los siguientes cultivos que pueden utilizarse como coberturas:

- Centeno (*Secale cereale*):

- Trigo (*Triticum aestivum.*):
- Cebada (*Hordeum vulgare*):
- Triticale (*X triticosecale*)
- Avena (*Avena sativa*):
- Vicias (*Vicia villosa* o *Vicia sativa*): es una leguminosa resiste a altas temperaturas
- Trébol (*Trifolium repens, Alexandrinum, Incarnatum*): acumula nitrógeno rápidamente

#### **Abril (Floración)**

1. Precaución con los sistemas de control de heladas, así como métodos alternos de control.
2. Continuar con el monitoreo de las unidades calor para el control de palomilla.
3. Se suspende el riego.
4. Aplicaciones de fertilizantes foliares (cuándo se requiera). Se sugiere utilizar **Biofertilizante foliar** preparado con: 50 kg de manzana + 50 kg de melaza, se cocina y se vierte en un tambo de 3 a 5 kg de estiércol de ternero que esté lactando, y agua hasta los 200 litros. Se fermenta por 30

días. Se saca 7 litros + 2 kg de melaza + agua 100 litros. Se fumigan las hojas al atardecer cuando cae el sol (Restrepo, 2009).

5. Fertilizaciones al suelo cuándo así lo requiera, se recomienda utilizar compostas hechas con bacterias y otros microorganismos, lombricultura.
6. Inicio de prácticas de raleo manual esto es con la finalidad de favorecer el crecimiento del fruto, así como la aplicación de reguladores del crecimiento naturales que favorezcan un rápido crecimiento del mismo.
7. Monitorear por presencia de cenicilla para su control se recomienda utilizar: **Caldo enriquecido** con 1 kg de bicarbonato de sodio + 100 litros de agua. Se aplica el área foliar de abajo hacia arriba porque hay más cenicilla en el dorso de las hojas (Restrepo, 2009).
8. Calendarizar fertirrigación en aquellas huertas que cuenten con los sistemas adecuados.
9. Aplicar Biofertilizantes con Zinc para aumentar el llenado de la flor.

### **Mayo (Amarre de fruto y desarrollo)**

1. El manejo de agua es muy importante en esta fase, ya que es cuando se presenta el máximo desarrollo, por lo que es importante mantener la humedad constante en estas fechas, el consumo de agua es de 1.0 mm diarios, con 3.0 cm de lámina de agua es suficiente.

2. El control de plagas es determinante, para el caso de palomilla utilizar feromonas. La capsula de feromona se cambia cada 4 semanas durante la primavera y cada tres semanas en el verano.
3. Para el pulgón es necesario monitorear la captura por si se encuentra 50 o más colonias por árbol (Ramírez *et al*, 2009) para la liberación de insectos benéficos. Para el control de esta plaga se recomienda liberar *Crysoperla* insecto considerado como benéfico, ya que en su estado de larva se alimenta de huevesillos, larvas y ninfas de insectos plaga como pulgona verde, pulgón lanífero, ácaros, trips y larvas de palomilla de la manzana. El estado adulto de este insecto es de color verde pálido de 12 a 20 mm de longitud, alas transparentes con nervaduras, ojos rojizos antenas largas y cuerpo alargado; el huevecillo es ovalado de color verde, el adulto lo coloca en un pedicelo sobre alguna superficie cerca de las presas de donde se alimentara la larva. La larva, en forma de caimán, mide de 1 hasta 8 ó 9 mm de longitud, tiene en el aparato bucal una especie de pinzas que le permite atrapar sus presas. La liberación de *Crysoperla* deberán iniciarse al presentarse las poblaciones iniciales de insecto plaga con una dotación de huevecillos de 10 000 hasta 25 000 por hectárea.
4. En caso de ser necesario un “aclareo” es el momento apropiado de hacerlo con el fin de tener fruta de calidad.

5. Hacer aplicaciones de fertilizaciones foliares así como de reguladores de crecimiento de la fruta (oligosacaridos). **Biofertilizante para estimular hormonas:** 7 litros de biofertilizante + 3 litros de caldo sulfocálcico + 7 g de ácido ascórbico + 2 kg de melaza + 100 litros de agua y aplicar en la tarde al caer el sol. El azufre es un estimulante hormonal (Restrepo, 2009). En fruticultura orgánica es mejor aplicar 3% cada semana que 7% cada tres semana.

Agregar biofertilizante con Zinc: 3 kg de Zinc disuelto en agua tibia se agregan al biofertilizante y se mezcla con 1000 litros de agua para dar resistencia a heladas. También se agregan otros minerales como:

- Con boro: 4 kg de bórax.
  - Con magnesio: 2 kg de sulfato de magnesio.
  - Con manganeso: ½ kg de oxido de manganeso.
  - Con calcio: lechada a 0.5, 3% con suero o agua.
  - Con hierro: 1 kg de sulfato ferroso
  - Con ácido oxálico: 50 g + 1000 litros de agua (Restrepo, 2009).
6. Control de malezas, fundamentalmente en la franja cercana al árbol (2 m) por medios mecánicos evitando el uso de químicos.
  7. Aplicaciones de minerales como calcio al follaje.

8. Aplicar abono foliar **Hidrolato de humus de lombriz**: 50 kg de humos de lombriz + 100 litros de agua + 300 gr de hidrosódico de potasio. Revolver, tapar y al día siguiente se revuelve otra vez, lo mismo al tercer día. Se mezcla de 5 a 10 litros de esta preparación en 100 litros de agua y asperjar (Restrepo, 2009).
9. Control de maleza utilizando desvaradora.
10. Poda de árboles recién plantados y su formación. También efectuar la poda de verano en aquellos árboles jóvenes que lo requieran.

### **Junio (Desarrollo de fruto)**

1. Suspender el riego los primeros diez días del mes.
2. Monitoreo del riego en esta fecha es necesario al menos tres riegos de 130 mm cada uno y o bien 4 si las condiciones son muy calurosas. Revisar el programa fertirrigación y adecuarlo de acuerdo al vigor y crecimiento de la fruta.
3. Aplicaciones de minerales ricos en calcio al follaje, se recomienda no realizar aplicaciones con temperaturas mayores a 32 °C.
4. Revisar las mallas antigranizo que estén bien colocadas y en buenas condiciones.
5. Destrucción de frutos dañados por palomilla.
6. Muestreo para la presencia de ácaros.

7. Aplicación de estimulantes del crecimiento de fruta (oligosacaridos) así como otro tipo de productos que favorezcan este aspecto.
8. Monitoreo para roña de la manzana en las zonas susceptibles.

### **Julio (Desarrollo de frutos)**

1. Los requerimientos de agua son altos, los cuáles equivalen de 217 mm durante este mes, en caso de lluvias hacer los ajustes necesarios.
2. Continuar el muestreo para la presencia de ácaros y palomilla.
3. Continuar aplicaciones de calcio, al menos se deben de hacer 7 aplicaciones en la temporada.
4. Control de malezas.
5. Muestreo de hojas para análisis foliar y determinar nivel nutricional de los huertos.
6. Fertilizaciones foliares para favorecer tamaño de fruta aplicar **Biofertilizante foliar sencillo**: 200 litros de agua + 40 kg de excremento de vaca fresco (inoculo de la fermentación) + 2 litros de leche o 1 litro de suero (proteínas, aminoácidos) + 1 kg de melaza (energía) + 50 a 100 gr de levadura (arranque) + 3 kg de ceniza de fogón o harina de roca (o 1 y ½ de cada uno). Mezclar y dejar fermentar en un recipiente bien sellado para que sea anaeróbica (huele a vino). Luego de mezcla 50 litros del biofertilizante en 1 000 litros de agua y se aplica al suelo. Los ácidos

orgánicos son distintos al PH del suelo. La mejor harina de roca basáltica o serpentina o una mezcla de rocas molida tipo talco y se criba con malla 400. Sirve para mineralizar el suelo con 4 o 6 tn/ha. Hacer este biofertilizante para despertar el árbol se rocía a 30 o 40 días de la fructificación. Luego aplicar a los 90 días de fermentación y se aplica 20 días antes de la cosecha. Con boquillas electrostáticas se logra 97% de eficiencia. Aplicación de abajo hacia arriba. El reemplazo de agua por suero es muy bueno para la fruticultura. El vinagre sirve para bajar el PH del agua al 5.5 (Restrepo, 2009).

7. Monitorear concentración de azúcares y firmeza del fruto para determinar cuándo empieza la maduración, este aspecto es de vital importancia ya que en la región es bastante factible la producción de fruta temprana.
8. Buscar potenciales compradores preferentemente supermercados a fin de colocar la fruta de la región.
9. Organizar pláticas sobre comercialización de la fruta así como industrialización de la misma, cómo fabricación de jugos, jaleas, mermeladas, puré, conservas, deshidratados, vinos, pomadas entre otros.
10. Aplicar **Caldo Bordelés** al 1%: 100 litros de agua + 1 kg de sulfato de cobre + 1 kg de cal. Se aplica puro o disuelto según la intensidad de la enfermedad. Caldo Bordelés al 2% o calcio disuelto en suero: 5 kg de cal + 1000 litros de suero o ½ kg de cal + 100 litros de suero, y lo hace más

eficiente y se aplica con un mes de anticipación de la cosecha para dar dureza y aroma a la manzana. El caldo Bordelés tiene que ser de 6.8 a 7 de PH, se verifica colocando gotas en un machete limpio, esperar 2 o 3 minutos. Si se forman bolitas rojas es que está muy ácido (Restrepo, 2009).

### **Agosto (desarrollo de fruto)**

1. Las necesidades de agua son de 217 mm durante este mes, sin embargo cómo es periodo de lluvias se deben hacer los ajustes necesarios.
2. Continuar con el manejo de la palomilla así cómo la colocación de bandas.
3. Monitorear la maduración de la fruta cada 5 días desde el 15 de julio para establecer el periodo de cosecha exacto.
4. Muestrear las huertas donde se está trabajando para determinar la calidad de la fruta así cómo el tamaño.
5. Muestreo para plagas y enfermedades. En caso de plagas de insectos de cuerpo blando se recomienda depredadores: *Crisopa verde*, *Stethorus punctum*, chinche asesinas, chinche damiselas o chinches nabide; parasitoides como moscas taquinidas y braconidos.
6. Control de calidad durante cosecha. Proteger las paredes de los *pallets* con espuma, no golpear la manzana y pizcarla con su pedúnculo.

## Septiembre (Recolección de fruto)

1. Continúa la cosecha.
2. Durante esta fase los requerimientos de agua son del orden de 3 a 5 mm por día.
3. Aplicaciones fuertes de micro nutrientes cómo boro, zinc y cobre entre otros.
4. Control de Pudrición de cuello y raíces por *Phitophthora* en manzano: el agente causal de esta enfermedad es por un hongo del género *Phitophthora spp.* Este hongo es habitante natural del suelo y persiste en el mismo con esporas en dormancia o como micelio en tejidos infectados. Este hongo se reproduce en condiciones de alta humedad y el grado de infección depende de la susceptibilidad del porta injertos. Los síntomas que se observan en la parte aérea son: pobre crecimiento, follaje de aspecto opaco, ramas con tonalidad anaranjada, marchitez y al final la muerte del árbol. Las medidas de control de esta enfermedad son: evitar plantar en suelos muy pesados, promover un adecuado drenaje del suelo, selección adecuada de porta-injertos, aplicación de compostas que ayuden a promover organismos antagónicos, aplicación de Protecto (hongo benéfico de *Trichoderma harzianum*) en combinación con materia orgánica y melaza. (Rodríguez y Cosme, 2003). Para el control del pulgón también se aplica extracto de ajo.

5. Aplicaciones de nemátocidas orgánicos en el caso que lo requieran.
6. Cursos sobre manejo de nuevas plantaciones.
7. Cursos sobre manejo integrado del huerto para producción orgánica.

### **Octubre (Reposo)**

1. Analizar la rentabilidad del cultivo así como efectos adversos en la producción y proponer medidas de corrección.
2. Retirar mallas.
3. Análisis químico de suelos.
4. El riego debe de ser en su mínima expresión para que la planta entre en reposo.
5. Diseño de nuevos huertos, selección de portainjertos y de variedades.

### **Noviembre (Reposo)**

1. Riego de 0.5 mm por día para iniciar la inducción al reposo.
2. Eliminar ramas enfermas y con problemas de plagas así como eliminar árboles muertos, así como terminales dañadas con cenicilla, *Phitophthora*.
3. Curso sobre el manejo financiero de una huerta.

### **Diciembre (Dormancia)**

1. Curso sobre el manejo integrado de enfermedades del manzano.
2. Curso sobre manejo de abejas en las huertas.
3. Eliminar riego.
4. Inicio de la poda, asesorar y poner muestras del tipo de poda a cada agricultor que participa en el programa.
5. Muestrear los suelos de las huertas para análisis de nutrición.
6. Desarrollar las formulas de fertilización.
7. Limpiar los sistemas de riego.
8. Blanqueo de los árboles.
9. Destrucción de ramas y malezas para evitar insectos invernantes.
10. Aplicaciones de compostas y estiércol en la huerta como *Bocashi*: que es un abono orgánico fermentado que se elabora a través de un proceso de semidescomposición aeróbica de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos que existen en los propios residuos. El *bocashi* es un abono de origen japonés, que está adaptado y diseñado para el altiplano mexicano por Restrepo para la Fundación Produce-Querétaro (2007) con los siguientes ingredientes:
  - 300 kilogramos de estiércol bovino, seco o molido: es la principal fuente de nitrógeno, su aporte básico consiste en mejorar las características

vitales y la fertilidad de los suelos con algunos nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre y boro.

- 300 kilogramos de tierra: tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiana de los abonos. También tiene la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo a las necesidades de ésta.
- 200 kilogramos de paja de trigo (de preferencia bien picada): este ingrediente mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra.
- 50 kilogramos de maíz en mazorca, bien molido: favorece la fermentación de los abonos la cual se incrementa por la presencia de vitaminas. Aporta activación hormonal, nitrógeno y es muy rica en otros nutrientes muy complejos cuando sus carbohidratos se fermentan.
- 50 kilogramos de carbón, hecho con olote de maíz: mejora las características del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor.

- 10 kilogramos de ceniza de fogón de leña: su función es regular la acidez que se presenta durante la fermentación.
- 8 litros de pulque o 1/2 kilogramo de levadura: principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados.
- 8 litros de melaza, o 5 kilogramos de piloncillo molido o panela: es la fuente principal energética para la fermentación de los abonos orgánicos. Favorece la multiplicación de la actividad microbiológica; es rica en potasio, calcio, fósforo, magnesio, y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro.
- Agua: aplicar suficiente para homogeneizar los ingredientes que componen el abono y sólo se aplica durante la preparación.

Modo de preparación:

1. Se mezcla los siguientes tres ingredientes: melaza, agua y levadura.
2. Se colocan los ingredientes en el siguiente orden y después se mezcla.
  - Paja de trigo
  - tierra
  - estiércol
  - carbón (olote de maíz)
  - maíz en mazorca
  - ceniza de fogón de leña
3. Mezclar los ingredientes del paso 1 y 2.
4. Finalmente el abono debe quedar protegido del agua y sol.

#### **4.2.4. Técnicas de difusión y capacitación**

La difusión de conocimientos y técnicas favorece la adopción de tecnologías para la producción orgánica, para esto se sugiere una serie alternativas de transmisión, por ejemplo: Conferencias que involucren temas de manejo del cultivo, mercado, apoyos institucionales, etc.; programas de radio; exposición de carteles sobre investigación relacionada con técnicas de producción orgánica; boletines informativos sobre plagas y control.

La capacitación forma parte esencial para la adopción de la producción orgánica, ya que implica nuevas técnicas de nutrición, control de plagas, labores culturales y prácticas agronómicas que incluyan a los mismos productores y a los técnicos. Por ejemplo: talleres sobre organización de todos los productores para el control de plagas; cursos cortos a productores y técnicos; reuniones con productores; prácticas en huertas para elaborar fertilizantes orgánicos y sistemas de conducción del árbol; diplomados para la formación de técnicos y productores; intercambio de técnicos a otras regiones o países productores de manzana orgánica. Prácticas que involucren a instituciones de investigación.

#### **4.2.5. Programas gubernamentales para la producción orgánica**

1. *Programa Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria:* en este programa se brinda apoyo a obras y prácticas para el

aprovechamiento sustentable del suelo. Para cultivos de coberturas con un monto máximo de 250 mil pesos por persona física.

2. *Programa Fomento a la Organización Rural*: este apoyo se designa a organizaciones sociales del sector rural y a comités sistema producto. Para las organizaciones sociales los apoyos se destinarán al desarrollo de su plan anual de fortalecimiento que incluye la profesionalización, equipamiento, difusión, gastos operativos que tienen que ver con la organización. El apoyo tendrá un monto máximo cinco millones de pesos por año. Para los comités sistema producto los conceptos de apoyo son profesionalización, equipamiento, difusión y gastos de operación. El monto del apoyo es de dos millones de pesos y 500 mil pesos a los de cobertura estatal o regional.
3. *Programa Especial de Energía para el Campo en Materia de Energía de Uso Agrícola*: son Beneficiarios de la cuota energética los sujetos productivos que se dedican a las actividades agrícolas que utilicen energía eléctrica en el bombeo y rebombeo de agua para uso de riego agrícola nocturno.
4. *Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología*: otorga apoyos económicos para realizar proyectos de investigación, proyectos de transferencia de tecnología y eventos de transferencia de tecnología con impacto estatal o regional que atiendan la demanda de investigación y tecnología de las cadenas productivas. Los apoyos ascienden hasta el

50% del costo del proyecto, excepto para productoras y productores de bajos ingresos, para los cuales el monto máximo por proyecto cubrirá el 70% del costo total.

5. *Programa de adquisición de Activos fijos.* Programa de SAGARPA para la compra de maquinaria y equipo como se expuso anteriormente.

#### **4.2.6. Certificación de la manzana orgánica**

Entre las normas y reglamentos que regulan a los productos orgánicos en sus diferentes etapas mencionaremos las normas oficiales (obligatorias) y las normas privadas (voluntarias) (Taurino, 2008).

1. El reglamento CEE 2092/91 de la Comunidad Económica Europea.
2. El *Codex Alimentarius*.
3. El reglamento NOP-USDA.
4. El reglamento JAS del Japón.
5. La reglamentación del CAAQ del Quebec, Canadá.
6. El SENASA de Argentina.
7. *Ley de productos orgánicos* de México, febrero de 2006.

Cada productor debe llevar una bitácora de los productos y prácticas que utiliza para solicitar a una agencia la certificación de su huerto.

*Agencias de certificación:* a continuación se desarrolla los procedimientos de certificación de productos orgánicos los cuales deben ser similares en cada agencia de certificación.

1. Solicitud de la certificación por escrito.
2. Elaboración de costos de inspección.
3. Firma de contrato y costos de inspección.
4. Pago de los costos acordados.
5. Encargo de inspección para el inspector asignado.
6. Realización de la inspección en campo.
7. Elaboración del reporte de inspección.
8. Envío del informe de inspección a la oficina de la agencia de certificación.
9. Dictaminación del informe de inspección por el personal de certificación.
10. Emisión del certificado.
11. Apelación a la decisión tomada por el comité.

*La certificación participativa orgánica* sólo procede si los manzaneros deciden vender directamente al consumidor o usuario final.

1. Solicitud del productor.
2. Productor llena cuestionario.
3. Comité de certificación participativa revisa el cuestionario, si es aceptada

4. Visita de la huerta, granja o instalación.
5. Reunión del Comité Certificación Participativa para dictamen sobre normas orgánicas.
6. El dictamen puede ser: aceptación, aceptación condicionada o rechazo.
7. Monitoreo o entrenamiento.

## Conclusiones

De acuerdo al análisis del diagnóstico del proceso de transferencia de tecnología en Guerrero, Chihuahua, la implementación de la agricultura convencional o industrializada mostró poca viabilidad, pues la tecnología a transferir estaba enfocada a áreas naturales, económicas, políticas y culturales específicas de los países desarrollados. El extensionismo agrícola formó parte de este proceso de industrialización del campo y cuyo objetivo fundamental fue transmitir los avances y resultados de investigación a los agricultores. Sin embargo, en México el servicio brindado por extensionistas no causó gran impacto en el ingreso de los ejidatarios, pues la tecnología a transferir se ajustaba a producción intensiva y a gran escala. Además no gozaban de créditos y los paquetes tecnológicos tenían un costo muy elevado.

Actualmente muchos autores conciben el proceso de transferencia de tecnología únicamente como un proceso de traspaso en donde se adopta un paquete de técnicas y se transfiere a los usuarios. Debido a este término reduccionista del proceso de transferencia de tecnología los fruticultores de Guerrero (Chihuahua) adoptaron tecnologías que ofrecía la agricultura industrial provocando graves daños al ecosistema, principalmente la dependencia de agroquímicos externos provocando una pérdida de autonomía de los productores.

El caso de los manzaneros de Guerrero que lograron aumentar la extensión cultivada de manzanos, mayor cantidad de producción y mayor calidad del fruto.

Sin embargo el uso inadecuado de agroquímicos que afecta el medio ambiente y la salud humana, está obligando a los productores a tomar nuevos métodos de producción, que implican también nuevos esquemas de extensión y educación. Existen alternativas al sistema de producción convencional como la fruticultura integral que promueve el control integrado de plagas, nuevas técnicas de fertilizaciones y labores culturales. Sin embargo, se continúan utilizando agroquímicos que contaminan el medio ambiente.

Los manzaneros de Guerrero que cuentan con huertos instalados difícilmente pasan o inician de inmediato la agricultura orgánica, tienen que transitar por la fruticultura integral. Sin embargo, los manzaneros cuentan con información muy limitada sobre técnicas de control integrado de plagas, de fertilización y de labores culturales que ayude a disminuir el uso de agroquímicos.

Los congresos sobre agricultura orgánica que organiza la asociación como el *Congreso Nacional Orgánico del Manejo Integrado de Plagas Nutrición y Enfermedades en el Manzano* no es suficiente para que los manzaneros adopten nuevas tecnologías para la producción orgánica, ya que los temas vistos no tienen continuidad y asistencia técnica para generar mayor seriedad para la adopción.

Se encuentran muchas limitaciones que impiden el desarrollo de la fruticultura orgánica. Por ejemplo: existe un escaso desarrollo del mercado nacional y dependencia del mercado internacional como quedó asentado anteriormente, el 85% de la producción orgánica se exporta a países desarrollados y sólo un 15%

se queda en nuestro país. Estas cifras demuestran que no existe el hábito de consumir productos orgánicos, debido principalmente al poco conocimiento que de ellos tienen la población en general y a la falta de poder adquisitivo. Depender del mercado externo implica seguir la pauta que éste marca el tipo de producto, precios y calidades, además de que los que intervienen en la comercialización están obteniendo mayores ganancias que los mismos productores.

No existe un paquete tecnológico o programa para transferencia en la producción de manzana orgánica. Ésta es una gran diferencia entre la producción convencional y la producción integral, pues la producción convencional cuenta con un paquete tecnológico implementado y los productores ya tienen experiencia en la producción integral. Ya se han implementado nuevas técnicas que sustituyen a las de la producción convencional aunque no totalmente, disminuyendo riesgos para el productor; mientras que en la producción orgánica implica dejar de utilizar agroquímicos para actuar consecuentemente con los principios de la agricultura orgánica, que se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos.

Finalmente, los productores de Guerrero, si bien han iniciado el proceso de transición hacia la agricultura orgánica, no se encuentran articulados a asociaciones involucradas con la producción y comercialización de orgánicos, lo que reduce la capacidad de éstos para disfrutar de todas las ventajas

comparativas de la manzana orgánica. Del total de manzaneros de Guerrero sólo 200 hectáreas están en transición hacia la producción orgánica.

Para el proceso de transferencia se han adoptado dos concepciones: La primera es la utilizada por la agricultura convencional es donde el técnico sólo actúa como traspasador sin involucrar los generadores de la tecnología y la participación de los usuarios se limita a la adopción. La segunda usada por los productores que están en transición a producción orgánica se observa una mayor participación de los usuarios junto con los técnicos.

De acuerdo a la concepción de transferencia de tecnología que se propone, todo el proceso de producción de manzana orgánica debe estar sistematizado y todos los actores relacionados: desde los generadores de técnicas, métodos y medios de trabajo que pueden ser instituciones de investigación, instituciones educativas e instituciones privadas que generan conocimientos, técnicas de control fitosanitario, fertilización, técnicas de labores culturales; los validadores de dicha tecnología transferida, aquí participan las certificadoras de productos orgánicos, los mismos usuarios y técnicos.

Los traspasadores tienen una vital importancia pues su labor no se limita a llevar la tecnología, su labor incluye analizar las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales de la región y de los usuarios, las condiciones geográficas y condiciones de mercado, necesarias para poder transferir la tecnología y también actúan como validador de la tecnología. Y finalmente los usuarios que adoptan la tecnología deben estar relacionados de manera

estrecha con todos los actores mencionados anteriormente y con sus semejantes de la misma región y de otros del país, ya sea a través de asociaciones y redes de las mismas.

## Bibliografía

Absalón Machado, C., (2002), *De la estructura agraria al sistema agroindustrial*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 320 pp.

Aguirre Villaseñor, L., (1991), *Modelos de Desarrollo Agrícola*. UAAAN, Saltillo, 106 pp.

Alfa., (2006), “Productos Orgánicos en México”. <http://www.alfa-editores.com/alimentaria/Sep-Oct%2006/Orgánicos.pdf>  
[phpMyAdmin=alj69rg0MYWn18mTYfYRyPHZ2T4](http://www.alfa-editores.com/alimentaria/Sep-Oct%2006/Orgánicos.pdf)

Alimentaria-México., (2008), “El Mercado de los Orgánicos en México”. 2pp.  
[http://alimentaria-méxico/files/ORGÁNICOS\\_ALIMEX2008.pdf](http://alimentaria-méxico/files/ORGÁNICOS_ALIMEX2008.pdf)

Altieri, M.A., (1999), *Agroecológica: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-comunida, Montevideo, 338 pp.

Cáceres, D., (2002), “Agricultura orgánica versus agricultura industrial. Su relación con la diversificación productiva y la seguridad alimentaria” en *Revista Agroalimentaria* Núm. 16. 29-39 pp.

De Janvry, A., (1995), *Reformas del sector Agrícola y el Campesinado en México*. 453 pp.

<http://books.google.com.mx/booksid=BhFyPF7qsl4C&printsec=frontcover#v=onepage&q=&f=false>.

Del Valle, M. C., Chávez Hoyos, M., Solleiro, J. L., (1996), “La innovación tecnológica en la agricultura y el desarrollo económico de México” en Del Valle, M.C. (coord.) *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*. UE/UNAM, México, 209 pp.

*Diario Oficial de la Federación*, (2006), *Ley de Productos Orgánicos*. México.  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPO.pdf>

*Diario Oficial de la Federación*, (2010), *Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos*. México.  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5137625&fecha=01/04/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137625&fecha=01/04/2010)

Engel, P.G.H., (1998), “Facilitando el desarrollo sostenible: ¿Hacia una extensión moderna?” (<http://www.geocities.com/.../facilitando.htm>)

Freire, P., (1973), *¿Extensión o comunicación? La concientización en el Medio Rural*. Siglo XXI, México, 108 pp.

Giacinti, M. A., (2003), "Visión mundial de las frutas con calidad diferenciada: producción integrada y orgánica". *Fruticultura Profesional*, vol. XVII, Núm. 136 pp.7-20. [www22.sde.embrapa.br/snt/pieue/Produ%E7](http://www22.sde.embrapa.br/snt/pieue/Produ%E7).

Gómez Cruz, M., Schwentesius Rinderman, R., Meraz Alvarado, M., Lobato García, A., Gómez Tovar, L., (2005), *Agricultura, apicultura y ganadería orgánicas de México 2005: situación, retos y tendencias*. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, 67 pp. [www.cedrssa.gob.mx/?doc=1551](http://www.cedrssa.gob.mx/?doc=1551)

Gómez Tovar, L. y Gómez Cruz, M. A., (2004), "La agricultura orgánica en México: un ejemplo de incorporación y resistencia a la globalización". *GomezTovar\_Agricultura\_040508\_Paper407f.pdf*

Gómez Tovar, L., Gómez Cruz, M. Schwentesius Rindermann, R., (1999), *Desafíos de la agricultura orgánica*. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, 224 pp.

Gómez Tovar, L., Gómez Cruz, Lobato García, A., M. Schwentesius Rindermann, R., (2006), "Una certificación diferente: La certificación orgánica participativa".  
[http://vinculando.org/organicos/certificacion\\_organica\\_participativa.html](http://vinculando.org/organicos/certificacion_organica_participativa.html)

Hewitt, C., (1978), *La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970*. Siglo XXI, México, 319 pp.

IFOAM, (2005), "Normas de IFOAM para la producción y el procesamiento orgánico".  
[http://www.asoproodulce.org/portal/normasReglamentos/intro\\_Norms\\_Spanish\\_2005.pdf](http://www.asoproodulce.org/portal/normasReglamentos/intro_Norms_Spanish_2005.pdf)

Lara Flores, S.M., (1998), *Nuevas experiencias productivas y formas de organización flexible del trabajo en la agricultura mexicana*. Procuraduría Agraria-Juan Pablos, México, 302 pp.

López Martínez, R.E., Solleiro, J.L., Del Valle, M.C., (1996), "Marco teórico y metodológico para interpretar el cambio tecnológico en la agricultura y en la agroindustria" en Del Valle, M.C. (coord.), *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*. UE/UNAM, México, 209 pp.

Masera, O.R., (1990), *Crisis y mecanización de la agricultura campesina*. Programa de Ciencia y Tecnología, El Colegio de México, México.

Niño Velázquez, E., (1997), "Conceptualización del proceso de transferencia de tecnología para usuarios campesinos" en *Transferencia de tecnología agropecuaria en México: crítica y propuestas*. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco. <http://books.google.com.mx/books?isbn=9688844675...>

Pérez Consuegra, N., (2002), "Agricultura Orgánica: una visión desde Cuba", en *Revista agricultura orgánica* Núm.2., Habana, 11 pp.

Ramírez Legarreta, M. *et al.*, (2009), "Calendario tecnológico sobre el manzano 2009". en *Agenda sobre el manzano 2009*. Gobierno del estado de Chihuahua. Chihuahua.

Ramírez Ríos, V., y Schwentesius Rindermann, R., (2010), "Mercados Locales y Certificación Participativa" en *Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas*. UACH, Chapingo, del 28 al 30 de abril de 2010.

Resendiz, R., (1997), *Extensión agrícola. Apuntes*. UAAAN, Saltillo, 172 pp.

Restrepo Rivera, J. "Agricultura orgánica" [www.coas.com.mx](http://www.coas.com.mx)

(2007), *El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas*. SIMAS, Managua, 262 pp.  
[http://www.simas.org.ni/\\_publicacion/Manual%20Practico%20ABC%20Agricultura%201-16.pdf](http://www.simas.org.ni/_publicacion/Manual%20Practico%20ABC%20Agricultura%201-16.pdf)

(2009), "Apuntes del curso taller de agricultura orgánica" en *4° Congreso Nacional Orgánico del manejo integrado de plagas, nutrición y enfermedades en el manzano*. Asociación Agrícola Local de Fruticultores de Guerrero-UNIFRUT, Guerrero, 19-23 de febrero.

Reyes Santiago, T., (2008), "Experiencias y Retos de la Certificación de Productos Orgánicos en México" en *Vinculando*. [http://vinculando.org/mercado/méxico\\_orgánico\\_chapingo/experiencias\\_retos\\_certificación\\_productos\\_orgánicos\\_méxico.html](http://vinculando.org/mercado/méxico_orgánico_chapingo/experiencias_retos_certificación_productos_orgánicos_méxico.html);

Rodríguez Manríquez, G., Cosme Guerrero, J., (2003), "Putridión de cuello y raíces por phytophthora en manzano" en *boletín cultural del laboratorio de fitopatología de la unión de fruticultores del estado de Chihuahua*. Ficha técnica N° 1, Cuahuatemoc, Chihuahua, 3 pp.

Romero Blake, A., (2000), *Los empresarios agrícolas y el impacto del cultivo de la manzana en la región del Papigochi, municipio de Guerrero, Chihuahua*. Tesis de licenciado en antropología-ENAH-Unidad Chihuahua, Chihuahua.

Ruffo, M., y Parsons, A., (2004), "Cultivos de coberturas en sistemas agrícolas" en *Informaciones agronómicas del cono sur*. N° 21 1-7 pp.

Ruiz, O., Narro, E., Reyes y A. Silveyro, J., (1990), "Acolchado del suelo y láminas de riego en cultivos de manzano, var. *Golden delicious*" en *Agraria*. Vol. 6, Núm. 1. UAAAN, Saltillo, 77-91 pp.

Sanclemente, O., (2009), *Efecto del cultivo de cobertura: mucuna pruriens, en algunas propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo typic haplustalfs*,

*cultivado con maíz (zea mays l.) en zona de ladera del municipio de Palmira, Valle.* Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Ciencias Agrarias. Énfasis suelos. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Schwentenius Rindermann, R., Gómez Cruz, M. Blas Bustamante, H., (2007), *México Orgánico: experiencias, reflexiones y Propuestas.* Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, 122 pp.

Solleiro, J.L. y Pérez Jerónimo, G., (1996), “Nuevas Tecnologías para la Agricultura: Barreras de Entrada y Control de la innovación” en *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México.* UE/UNAM, México, 209 pp.

Soto, G. y Muschler, R., (2001), “Agricultura orgánica: Génesis, fundamentos y situación actual de la agricultura orgánica” en *Manejo integrado de plagas* Núm.62. 101-105 pp.

Taurino Reyes, S., (2008), “Antecedentes y Desarrollo de la Agricultura Orgánica”.  
[http://vinculando.org/mercado/mexico\\_organico\\_chapingo/experiencias\\_retos\\_certificacion\\_productos\\_organicos\\_mexico.html](http://vinculando.org/mercado/mexico_organico_chapingo/experiencias_retos_certificacion_productos_organicos_mexico.html)

Toledo, V.M., (1997), “Economía y modos de apropiación: una tipología ecológico-económica de productores rurales” en *Economía Informa* Núm. 253. FC-UNAM, 56-64 pp.

Trigo, E., y D. Kaimowitz., (1994), “Investigación agrícola y transferencia de tecnología en América Latina en los años noventa” en *Cabernos de Ciencia & Tecnología*, Vol.11. Brasília, 99-126 pp.  
[http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v11/cc11n1\\_3\\_05.pdf](http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/v11/cc11n1_3_05.pdf)

UNIFRUT-Chihuahua, [www.unifrut.com.mx](http://www.unifrut.com.mx)

Zamorano Ulloa, J. y Ríos Suárez, H., (2005), “Evolución y perspectivas de la agricultura orgánica en México” en *Claridades Agropecuarias* Núm, 140, México, 3-19 pp.

## **Entrevistas**

Ingeniero y fruticultor Alberto Gameros, Cd. Guerrero, 23/02/2009.

Ingeniero y ex fruticultor Guillermo González Salazar, Cd. Guerrero, 24/02/2009.

Ingeniera Leticia Martínez, Cd. Guerrero, 24/02/2009.

## Anexos

Cuadro de frecuencias de indicadores, nos permite hacer un análisis sobre las condiciones de la transición de producción convencional a producción orgánica

pregunta	entrevista 1	entrevista 2	entrevista 3	entrevista 4	entrevista 5	entrevista 6	entrevista 7	
1	24 ha.	16 ha	15 ha	70 ha	100 ha	30 ha	15 ha	
2	24 ha	16 ha	15 ha	60 ha	100 ha	30 ha	15 ha	
3	2 años	8 años	4 años	13 años	30 años	10 años	Composta Desde 1994-95 Feromonas 10 años Solaxe 4 años	
4	congresos sobre cultivos orgánica	trabaje MIP de 1999_2002	a través de la UACH	congresos de UNIFRUT	-	Asesor Gameros Congreso	94-95 microorganismos del suelo 97 feromonas Y otros después	
5	no	no	no	no	no	No	no	
6	usa fertilizantes químicos	faltan elementos que cambiar aun	no hay cambio del 100 %	todavía uso químico	-	En transición	No está certificada	
7	no	no	no	no	no	No	no	
8	-	-	-	-	-	-	-	
9	a)	-	-	-	-	Si	Si de Gameros	si
	b)	-	-	-	-	-	Feromonas Insecticidas biológicos	Feromonas y bioquímicos
	c)	-	-	SAGARPA, desarrollo rural	SAGARPA	Si	SAGARPA	SAGARPA
	d)	-	-	subsidios en	Certificación	económico	Económico de	Económicos para

pregunta	entrevista 1	entrevista 2	entrevista 3	entrevista 4	entrevista 5	entrevista 6	entrevista 7	
			sanidad vegetal			programas	sanidad y Alianza Investigación de INIFAP y certificación	
e)	UACH	-	UACH, CIAD, INIFAP.	CIAD	No	UACH	UACH	
f)	estudio y proyección	-	transferencia de tecnología	asesoría sobre suelo Y enfermedades	No	Pláticas	Pláticas	
g)	UNIFRUT	UNIFRUT	UNIFRUT, asoc. de fruticultores de Guerrero.	Si	Si	De Guerrero	De Guerrero	
h)	conferencias, venta insumos, asesoría,	Congresos	congresos, técnico capacitaciones,	información asesoría, congresos	asesoramiento, apoyos financieros	congresos	Congresos, proyectos bajar recursos	
i)	Si	Si	si	Si	Si	si	si	
j)	conferencias, venta insumos, asesoría,	Congresos	congresos, programas, capacitación tec.	información asesoría y congresos.	asesoramiento, apoyos financieros	Proyectos, asesoría, laboratorios, simposios	Congresos, proyectos bajar recursos, laboratorios, asesorías	
10	ingenieros que contrata UNIFRUT	Nadie	asesores de la UNIFRUT y UACH	Ing. Gameros	No	Gameros	Soy ingeniero agrónomo	
11	UACH	-	UNIFRUT y UACH	Particular	No	privado	-	
12	no hay	-	-	no hay	-	No tengo	no	
13	-	-	-	-	-	No tengo	no	
14	a)	rastra cultivo	-	tractor	Tractor	tractor	Tractor	Tractor, manual
		cero labranza	-	tractor	-	-	Tractor-	Tractor-

pregunta	entrevista 1	entrevista 2	entrevista 3	entrevista 4	entrevista 5	entrevista 6	entrevista 7
						desvaradora	desvaradora, manual
<b>b)</b>	herbicidas desvaradora	-	desvaradora	Desmalezadora	tractor y alfanges	herbicidas	herbicidas
	desvaradora	-	desvaradora	-	-	Manual (coberteras)	Manual, acolchado y coberteras
<b>c)</b>	calentones micro	-	agua	Microaspersora	riego	calentadores	Calentador a diesel
	calentón, pacas, agua	-	agua A_506	-	-	abanico	abanicos
<b>d)</b>	mallas	-	mallas	Nada	mallas	mallas	mallas
	mallas	-	mallas	-	-	mallas	mallas
<b>e)</b>	micro, goteo, inundación	-	microaspersión	Microaspersora	riego	rodado	rodado
	de pistola	-	cintilla	Microaspersora	riego	microaspersión	microaspersión
<b>f)</b>	ciclónica de pistola	-	aspersora	Aspersora	-	aspersora	aspersora
	ciclónica de pistola	-	-	tes de composta		aspersora	aspersora
<b>15</b>	urea, MAP, DAP, nitrato de calcio, sulfatos y amonios	18-46-00, 11-52-00, ultrasoles, speedfol, sulf. de amonio, yeso, cal	químicos, urea, etc.	fert. químicos.	-	fert. químicos.	fert. químicos.
	composta, tes, estiércol, abonos verdes, lombricomposta, preparados foliares.	silicio, cobertera, estiércol, incorp. de mat. de poda, composta, acolchado orgánico.	composta, tes de composta.	composta, lixiviado de lombriz.	estiércol, gallinaza.	Composta Tés de composta de lombriz, minerales	Composta Tés de composta de lombriz, minerales
<b>16</b>	a)veneno b)-	a)spintor, intrepid, calipso. b)perfection	a)organofosforado b)químicos g)antibióticos	a)químicos g)fungicidas	a)- g)-	a) insecticida químico b) “	a) insecticida químico b) “

pregunta	entrevista 1	entrevista 2	entrevista 3	entrevista 4	entrevista 5	entrevista 6	entrevista 7
		c)perfection d)perfection e)diabrotica f) endosulfan	h)furadan			f) “ i) “ j) fungicida químico	f) “ i) “ j) fungicida químico
	a)granulovirus, steem. b)metorrizon	a)virus granulosis b)confidor c),d), e) hongos entomopatógenos f)jabón agrícola	a)feromonas b)liberación de insectos g)protecto micromizas h)métodos predicción impregnación estigmas	a)disruptores g)tes de compost. y nutrición	a)- g)-	a)Monitoreo y feromonas b)insectos benéficos, té de ajo f) hierbas del suelo:mostaza y avena i) encalado de todo el árbol	a)Monitoreo y feromonas b)insectos benéficos, té de ajo f) hierbas del suelo:mostaza y avena y trébol i) encalado de todo el árbol

En la pregunta 16 la letra corresponde a las plagas mencionadas de acuerdo a la siguiente lista.

- a) Palomilla
- b) Pulgón lanígero
- c) Trips
- d) Chinche lygus
- e) Diabrotica
- f) Chicharrita
- g) Mancha de fuego
- h) Pudrición de raíz
- i) Cenicilla

## **Entrevista a Productores de manzana orgánica de Guerrero Chihuahua**

**Para la tesis “Proceso de transferencia de tecnología en la producción de manzana orgánica en Guerrero, Chihuahua”. Ing. Agrónomo en Desarrollo Rural-Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**

1. ¿Cuántas hectáreas de cultivo de manzana tiene?
2. ¿Cuántas hectáreas son para producir manzana orgánica?
3. ¿Desde qué año se dedica al cultivo de manzana orgánica?
4. ¿Cómo se entero sobre el cultivo de manzana con control integral de plagas enfermedades y nutrición?
5. ¿Considera que su manzana es orgánica?
6. ¿Por qué?
7. ¿Su huerta está certificada para producir manzana orgánica?
8. ¿Quién le dio el certificado de manzana orgánica?
9. ¿Qué organizaciones apoyan para producir manzana orgánica?
  - a) empresas privadas:
    - b) ¿Qué tipo de apoyo?
  - c) Dependencias de gobierno:
    - d) ¿Qué tipo de apoyo?
  - e) Instituciones educativas:
    - f) ¿Qué tipo de apoyo?
  - g) Asociación de productores:
    - h) ¿Qué tipo de apoyo?
  - i) UNIFRUT:
    - j) ¿Qué tipo de apoyo?

10. ¿Quién les da asesoría técnica?
11. ¿De qué institución proviene?
12. ¿En dónde comercializan la manzana orgánica? ¿Para que la usan?
14. ¿Qué maquinaria y equipo usan para producir manzana?

Tradicional

Transición

15. Para la fertilización ¿Qué productos utilizaban en la manzana?

Tradicional

Transición

16. a) ¿Que plagas y enfermedades? b) ¿Con que controla?

Tradicional

Transición

**Cuadro de frecuencias de indicadores, nos permite hacer un análisis sobre las condiciones de la transición de producción convencional a producción orgánica**

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4
1	2	1	-	11
2	16 hectáreas	15 hectáreas	-	3000
3	2001	2005	1994	1994
4	a través de los congresos	Con las ponencias de los congresos de manzana orgánica	Visita al productor por el técnico.	Platicas, asesoría a técnicos, spots de la UNIFRUT a través de TV.
5	Se aplicaban puros químicos como ultrasoles y speefol.	Principalmente químicos como urea	Con fertilizantes químicos,	Fertilizantes químicos de elementos mayores y menores
6	Usamos compostas y tés de compostas entre otros	Utilizamos acolchados, compostas, incorporamos material de poda	Composta, tés de composta.	Compostas de humus de lombriz y de minerales
7	Pues para la palomilla de la manzana utilizábamos intrepid u otros químicos	Químicos, principalmente organofosforados	Aplicábamos insecticida	Químicos, insecticidas, fungicidas y antibióticos
8	Hoy utilizamos feromonas, liberación de insectos y métodos de predicción.	Usamos feromonas, control biológico y tés de composta.	Usamos feromonas, verterás para insectos benéficos, extracto de ajo,	Monitoreo, feromonas, insecticidas orgánicos
9	Si	Si	-	Estados Unidos de América
	Si	Si	-	Cuauhtémoc
	Si	Si	-	Si
	-	-	-	-
10	Si	Si	Si	Compostas y tés
	Si	Si	Si	Feromonas, productos INNOVA
	Si	Si	Si	Su empresa
	Si	Si	-	Microflora de México
	-	-	-	-

11	Si, las podas se aprovechan como abono	Las podas, en el riego por microaspersión	Si, las podas cambiaron a sistema solaxe.	A sistema solaxe, coberteras, monitorea las 24 horas
12	Combinamos la calefacción con abanicos y microaspersión para usar menos Diesel.	Si, disminuimos el diesel usando otras tecnologías como abanicos y microaspersores.	-	Se sigue usando diesel y se tiene Que pasar a Biodiesel
13	hay poca información	No hay mucha investigación y muy poca experiencia.	-	Erradicar la palomilla y las plagas que aparecen después como el gusano arrollador y la mosquita blanca
14	Un poco, pero los productos aumentaran sus precios.	En un inicio si aumenta un poco, por ejemplo, las feromonas son caras.	No, no hay mucha diferencia entre control química y biológico	Están iguales a la tradicional
15	Es muy variable el primer año.	Varía porque el cambio ha sido lento.	-	Igual que antes
16	Sólo tenemos manzana en transición y aun no la vendemos en orgánico.	Aun no tenemos producto orgánico y tampoco mercado.	-	Hay un directorio de empresas en Internet, certificados de orgánicos

## **Entrevista a técnicos que asesoran en la producción de manzana orgánica de Chihuahua**

**Para la tesis "Proceso de transferencia de tecnología en la producción de manzana orgánica en Chihuahua", Ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural-Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**

1. ¿Cuántos productores de manzana con manejo integrado atiende?
2. ¿Cuántas hectáreas en total?
3. ¿A partir de qué año inician la producción orgánica?
4. ¿Qué mecanismos utilizaron para llevar la información a los productores para que adoptaran el sistema de producción orgánica?
5. ¿Cómo se fertilizaba en la producción manzana tradicional?
6. ¿Cómo se fertiliza después de la conversión a la manzana orgánica?
7. ¿Cómo se llevaba a cabo el control de plagas y enfermedades en la forma tradicional?
8. ¿Cómo se lleva a cabo el control de plagas y enfermedades después de la conversión a la agricultura orgánica?
9. ¿De dónde provenían los insumos (plaguicidas, fungicidas, fertilizantes) que se utilizaban para la producción de la forma tradicional?

Empresas internacionales:

Empresas locales:

Empresas nacionales:

Otros:

10. ¿De dónde provienen los insumos utilizados en la producción después de la conversión a la manzana orgánica?

De la propia huerta:

Empresas internacionales:

Empresas locales:

Empresas nacionales:

Otros:

11. ¿Han cambiado las labores culturales que se realizan a los huertos? ¿en qué?
12. ¿Han cambiado el uso directo de combustibles fósiles para la producción? ¿por qué?
13. ¿Cuáles son los principales problemas de los productores para conversión a la agricultura orgánica?
14. Los costos de producción por hectárea, en general, ¿han permanecido constantes, han aumentado o han disminuido?
15. ¿cuánta inversión inicial por hectárea fue requerida para iniciar con el proceso de conversión?
16. ¿A qué empresas pueden vender la manzana orgánica y que requisitos exigen?

**Entrevista con el ingeniero y ex fruticultor Guillermo González Salazar, Guerrero, 24/02/2009.**

E. ¿Cuándo se formó la asociación?

G. Del 56 al 58 se formó una Asociación de fruticultores-muy apáticos- que lideraba el ingeniero Efraín Sandoval Loera. En 1961 -62 hicimos la primer reunión de manzaneros en Cuauhtémoc, entonces con ellos hicimos lo que tratamos que fuera una Asociación de fruticultores.

E. ¿cuándo se empiezan a utilizar agrónomos?

G. En 1961 inicié una empresa con venta de insumos agrícolas aquí en Guerrero (Química Agrícola del Noroeste, S.A. de C.V.).

E. ¿En dónde se forman los técnicos que trabajan en la Asociación?

G. nuestros fruticultores empezaron a mandar a estudiar a sus hijos al extranjero, y así lo siguen haciendo, y luego la UACH formó su escuela de fruticultura y se han ido mejorando las cosas, ahorita se especializan pomólogos o especializados en fruticultura.

E. ¿En dónde cursó usted sus estudios?

Yo curse dos años en la Universidad Estatal de Nuevo México, en las Cruces; un semestre en Davis, California; un semestre en Pullman, en Washington y

luego regrese a la Universidad de Nuevo México a graduarme en el último año (1961).

E. ¿Cómo controla las heladas?

G. Ahora lo que se está usando mayormente son los abanicos, micro aspersión con agua debajo de los arboles por la misma cualidad de calor al formarse el hielo.

E. ¿Cuándo empezaron utilizar los abanicos?

G. En el año de 1992, muy tarde.

E. ¿cómo funcionan los abanicos?

G. Los abanicos succionan el aire a 30 o 40 pies, a 10 o 12 metros sobre la huerta, que está siempre a 3 o 4° C más arriba cuando hay una inversión presente. Entonces ponemos el termómetro en la parte alta del abanico y si vemos que la temperatura está más alta que abajo, lo echamos a andar con electricidad mayormente o con motores a combustión. Ese abanico con una inclinación de 3 o 4° da vuelta cada cuatro minutos y mete aire caliente a la huerta.

E. ¿cuántos utilizan riego por micro aspersión y qué ventajas tiene este sistema?

G. Las huertas actualmente, si no es el 100% muy poco le falta que estén regadas por micro aspersión en lugar de gravedad; es un ahorro de agua

grandísimo, y además perfecto, porque las plantas para que crezcan mejor tienen que tener humedad apropiada a cierto ciclo y a cierta frecuencia.

E. ¿Usan calefactores?

La calefacción aquí comenzó a utilizarse en el 64, 65 nadie quería los calefactores. Finalmente usamos la calefacción central.

E. ¿Cuándo se inician a utilizar los mini-elementos en la región?

G. En la zona lo comenzamos a utilizar en el 61 cuando ingrese en este asunto. Pero en forma comercial yo creo que fue en el 72, 75 en adelante.

E. ¿Quiénes administran las huertas?

G. Todas las huertas tienen un mayordomo o capataz pero no es administrador, en ese caso lo es el propietario. En el caso de las huertas muy grandes y muy exitosas está el propietario con dos o tres mayordomos que se asesoran con el ingeniero en servicio, y la palabra final la tiene el dueño.

**Entrevista con la ingeniero Leticia Martínez. 24/02/2009. Encargada de la tienda UNIFRUT Guerrero y autorizada para extender los certificados de Sanidad Vegetal Estatal de la fruta que sale de la región**

E. ¿Cuántas hectáreas están en transición?

M. Si, a nivel Guerrero serán unas 200 hectáreas.

E ¿Principal ventaja en el sistema Solaxe?

M. ese sistema produce desde 90-140 tn/ha; que tradicionalmente aquí tenemos sistemas que lo máximo que levanta son 20-40 tn/ha.

E. ¿Se puede reconvertir árboles de diferentes tamaños?

M. Los árboles que están en reconversión son de 15 años. Entonces en este no hay límites, incluso en árboles de reconversión de 20 años.

E. ¿cuál es el objetivo de este congreso?

M. Este congreso de investigación de aprendizaje y de experiencia.

### **Entrevista con el ingeniero y fruticultor Alberto Gameros. 23/02/2009**

E. ¿Cómo inició el uso de feromonas?

G. La primera feromona llegó porque una compañía anunció que la iba a traer y anunció que para 1998 estarían para la venta al público, pero nosotros nos anticipamos

E. ¿En qué año se utilizó?

G. En el 97

E. ¿En qué consiste el sistema Solaxe?

G. Un principio fundamental del Solaxe es más captación de luz con esto logramos mayor tamaño de fruta y mayor cantidad de yemas productoras de fruta.

E. ¿Hace cuántos años trabaja el sistema Solaxe?

G. Desde hace cuatro años

E. ¿A partir de cuándo utiliza feromonas?

G. El hijo de don Abraham, Abraham júnior, él era el que estaba muy inquieto que no se usara insecticida en su huerta por salud a sus empleados, por salud de su papá, por salud de sus hijos y por todos los demás y ahí empezamos con el uso de feromonas.

E. ¿Qué otras técnica conoce para el control de plagas?

G. Aprendimos a manejarlo con verterás, con insectos benéficos, reproduciendo de manera natural sus enemigos.

E. ¿Cuáles son los resultados de estas técnicas?

G. Bajo este sistema se ha reducido el consumo de insecticida de 10 a 15 ton/año.

E. ¿Cuántas hectáreas de huerto atienden?

G. Trabajamos 4000 hectáreas seis personas.

E. ¿Existe apoyo de gobierno de las 4000 hectáreas?

G. Si, una parte lo apoya el gobierno federal bajo el apoyo que le da directamente al Comité Estatal de Sanidad Vegetal.