
FIRA BOLETÍN INFORMATIVO

Núm. 322 Volumen XXXV 10a. Epoca Año XXXI Diciembre 2003

AGRICULTURA ORGÁNICA

**Una oportunidad sustentable
de negocios para el sector
agroalimentario mexicano**

Autores:

Los autores de este trabajo son el M.C. Mario Alberto Lamas Nolasco, Ing. Oscar Neri Flores (actualmente jubilado) e Ing. Guillermo Sánchez Rodríguez (actualmente jubilado) de la Dirección de Consultoría en Agronegocios y el Ing J. Roberto Galaviz Rivas de la Residencia Estatal Aguascalientes.

El correo electrónico del autor es:
malamas@correo.fira.gob.mx

Agradecimientos:

Nuestro sincero agradecimiento a todos aquellos técnicos y agricultores que contribuyeron mediante sus comentarios, información y observaciones a la realización de este documento, particularmente al Ing. Reynold Castillejos Solis, de la Agencia Tapachula de FIRA, por sus valiosas aportaciones.



PRESENTACIÓN

La relación más o menos armónica que había existido a través de la historia entre la naturaleza y la agricultura, se ha visto fuertemente perturbada por la introducción de técnicas intensivas de producción, lo que ha originado en el mundo graves problemas de contaminación y deterioro ambiental y que han puesto en peligro de extinción no sólo a los individuos que nos rodean, sino al hombre mismo; situación que ha obligado a reorientar los esfuerzos para el desarrollo de una agricultura sostenible, como es la agricultura orgánica.

En las últimas décadas, el país ha enfrentado crisis económicas y en forma paralela comenzaron a manifestarse los efectos de una profunda crisis ambiental. En el campo, la erosión, la deforestación, el agotamiento de los mantos freáticos, la contaminación por agroquímicos, la salinización y la pérdida de productividad reducen el ingreso presente y futuro de los productores.

La creciente relevancia que ha adquirido el factor ecológico y la preocupación por mejorar la calidad de la vida a nivel mundial, han propiciado el desarrollo de un nuevo mercado de productos agrícolas que requieren de tecnologías que produzcan alimentos de forma racional en equilibrio con la naturaleza y que protejan al medio ambiente.

A nivel mundial se observa un interés creciente por los productos orgánicos, debido a que los consumidores prefieren alimentos más sanos, libres de residuos tóxicos y sobre todo que provengan de sistemas productivos que no degraden el ambiente.

En México, ante un sector rural impactado por condiciones meteorológicas, económicas y sociales, y un deterioro creciente de los recursos naturales, se han emprendido acciones productivas plenamente armonizadas con el medio ambiente, como es, entre otras, el desarrollo de la agricultura orgánica; en la que ya se produce una diversidad de productos orgánicos certificados, mismos que actualmente tienen como destino principal el mercado exterior y a los cuales se paga un sobreprecio entre 20 y 40% en promedio, en relación con los precios de los productos convencionales; por lo que la concepción de desarrollar la agricultura orgánica presenta un gran potencial exportador.



Tomando en cuenta lo anterior, FIRA, al igual que otras instituciones, ha observado la necesidad de fomentar la reconversión de las actividades agropecuarias, para hacerlas más eficientes y rentables bajo un enfoque de sostenibilidad, creando valor en las redes productivas. Por esto, se ha considerado importante intensificar la promoción y fomento de la agricultura orgánica, al considerarla como una oportunidad de negocio que en el nuevo milenio permitirá a los productores, procesadores y comercializadores de artículos orgánicos, obtener mejores ganancias, y contribuir a un desarrollo económico y social del sector, en equilibrio con el medio natural.



CONTENIDO

PRESENTACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

2. ANTECEDENTES

- 2.1 La agricultura convencional
- 2.2 Definición y origen de la agricultura orgánica
- 2.3 Objetivos de la agricultura orgánica
- 2.4 Ventajas de la agricultura orgánica
- 2.5 Principios básicos de la agricultura orgánica
- 2.6 Compromisos de la agricultura orgánica
- 2.7 Condiciones de variabilidad de la agricultura orgánica
- 2.8 Diferencias entre la agricultura orgánica y la convencional
- 2.9 Problemática de la agricultura orgánica en México

3. SITUACIÓN INTERNACIONAL DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

- 3.1 Distribución
- 3.2 Mercado
- 3.3 Principales países consumidores
- 3.4 Sobreprecio
- 3.5 Canales de comercialización

4. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN MÉXICO

- 4.1 Importancia económica
- 4.2 Importancia ecológica
- 4.3 Importancia social
- 4.4 Mercado de los productos orgánicos mexicanos

5. NORMATIVIDAD

- 5.1 Normas básicas de IFOAM
- 5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995
- 5.3 Normas de la OCIA

6. CERTIFICACIÓN

- 6.1 Proceso de certificación
 - 6.2 Empresas certificadoras en México
-
- 

-
7. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS MEXICANOS
 - 7.1 Canales de comercialización
 - 7.2 Formas de comercialización
 - 7.3 Precios de los productos orgánicos
 - 7.4 Problemática en la comercialización de los productos orgánicos de México

8. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

- 8.1 Productos destinados a la fertilización y mejoramiento del suelo
- 8.2 Composta
- 8.3 Micorrizas
- 8.4 Lombricomposta
- 8.5 Abonos verdes

9. CONTROL DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS

- 9.1 Definición de control biológico de plagas y enfermedades
- 9.2 Agentes de control biológico
- 9.3 Agentes de control microbial (insecticidas biológicos)
- 9.4 Insecticidas de origen vegetal
- 9.5 Principios y productos para el control de plagas y enfermedades
- 9.6 Control de malezas

10. OPERADORES ORGÁNICOS

- 10.1 Algunas empresas orgánicas
- 10.2 Algunas empresas comercializadoras de productos orgánicos
- 10.3 Algunas instituciones y organizaciones relacionadas con agricultura orgánica
- 10.4 Algunos despachos de asesoría en agricultura orgánica

11. PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA

- 11.1 Demanda
- 11.2 Zonas geográficas potenciales para la producción orgánica

12. RENTABILIDAD DE ALGUNAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN ORGANICA

- 12.1 Producción de Miel Orgánica
- 12.2 Producción de Aguacate Orgánico
- 12.3 Producción de Café Orgánico

13. BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS



ÍNDICE DE TABLAS

1. Superficie mundial bajo manejo orgánico (encuesta SöEL, febrero 2003)
 2. Ventas detallistas de alimentos y bebidas orgánicas en los principales países consumidores (años 1997, 2000 y 2003)
 3. Características del mercado orgánico Alemán.
 4. Pronóstico del mercado mundial de alimentos y bebidas orgánicas.
 5. Diferencia de precios entre granos orgánicos y convencionales en EUA.
 6. Precios Internacionales de café orgánico y del café convencional.
 7. Principales canales de comercialización de productos orgánicos en países seleccionados.
 8. México: importancia económica de la agricultura orgánica y tasa media anual de crecimiento 1996-2000.
 9. México: principales productos orgánicos producidos en los estados.
 10. Superficie, producción y rendimiento de orgánicos en México.
 11. México: divisas generadas por productos orgánicos y porcentaje, año 2000.
 12. Destino de exportación de los productos orgánicos mexicanos.
 13. Algunas empresas comercializadoras y procesadoras que importan productos orgánicos mexicanos.
 14. Lista de países con reglamento orgánico.
 15. Principales empresas certificadoras que operan en México.
 16. Principales productos que certifican las empresas certificadoras en México.
 17. Precios minoristas de algunos productos orgánicos y convencionales.
 18. Materiales frecuentemente utilizados en la elaboración de compostas.
 19. Parámetros óptimos de compostaje.
 20. Rangos de composición química de compostas maduras.
-
- 

ÍNDICE GRÁFICAS

1. Área mundial bajo manejo orgánico: Participación por continente.
2. Escenarios en la producción agroindustrial.

ÍNDICE CUADROS

1. Resumen de datos y resultados de los modelos econométricos de producción de miel. Resumen de datos y resultados de los modelos econométricos de producción de aguacate.
2. Resumen de datos y resultados de los modelos econométricos de producción de café.

ÍNDICE FIGURA

1. Efectos y utilidad de malezas



INTRODUCCIÓN

La conciliación del desarrollo económico y social con el equilibrio ecológico resulta especialmente delicado en el caso de la agricultura, en tanto representa la actividad más cercana a la destrucción o la conservación de los recursos naturales. Resolver este dilema es asegurar una producción de alimentos sanos y la conservación de dichos recursos para el futuro. Existen algunas proyecciones donde se estima que en los próximos 40 años la población mundial llegará a 9 mil millones; por lo tanto, el consumo de alimentos se incrementará al doble y es necesario un aumento de la producción a una tasa de 1.6% anual. Si bien este último indicador es inferior al 2% logrado en los últimos años, la tarea será más difícil porque ya no se dispondrá de la base natural que permitió ese aumento (64).

De cualquier manera, para lograr tal meta, sólo existen dos opciones: intensificar la producción en tierras ya en uso o ampliarla a otras zonas. En las tres últimas décadas el incremento de la producción se debió a la primera vía, pero los costos ecológicos han sido muy altos y ya no es posible sostenerla; la segunda vía tampoco resulta posible porque en el corto plazo llevaría a mayor deterioro de los recursos naturales.

Si bien la modernización de la agricultura, ha permitido un incremento temporal de la productividad en algunos cultivos, ha favorecido por otro lado, una alta fragilidad en los ecosistemas y el deterioro intensivo de los recursos naturales, comprometiendo a largo plazo la viabilidad de las actividades agropecuarias.

A través de la utilización desmedida de sustancias químicas en la agricultura con el fin de incrementar la producción de los cultivos, ya sea aplicando nutrientes necesarios para las plantas como los fertilizantes o plaguicidas para disminuir la presencia de plagas dañinas a ellas, de una u otra forma se contamina el ambiente natural de la zona provocando serios daños ecológicos, afectando las formas de vida y su habitat (12); porque la mayor parte de los insumos de síntesis química sólo han propiciado degradación y contaminación por residuos tóxicos en el suelo, agua, aire y alimentos, disminución de la biodiversidad genética y ecológica y vulnerabilidad de los cultivos a las plagas y enfermedades.

Desde hace tiempo se ha observado que el empleo de los plaguicidas de síntesis química ha sido motivo de preocupación por sus efectos tanto agudos como crónicos sobre la salud de la población, principalmente en



los niños, en las mujeres durante la gestación y lactancia y en los ancianos; manifestados por problemas en el aparato respiratorio, el tejido conjuntivo, la piel, el sistema nervioso, el sistema inmunológico, el aparato reproductor, el aparato digestivo y el sistema excretor (14).

En nuestro país, como en muchos otros, los problemas de contaminación se han convertido en problemas de salud pública, ya que las plagas y enfermedades cada vez se presentan con mayor severidad, utilizándose para su control mayor cantidad de agroquímicos, de los cuales al analizar 4,500 sustancias químicas a las que el hombre está expuesto, el 51% de ellas pueden inducir la producción de mutaciones, alteraciones genéticas y la formación de tumores, siendo algunos de ellos de tipo canceroso (44).

La supervivencia de la humanidad depende fundamentalmente de 3 factores: sol, suelo y agua, y los dos últimos han sido gravemente afectados por el hombre. Actualmente en México, la deforestación (600,000 ha/año), el impacto de la roturación de terrenos en ladera, el mal uso del agua de riego, la contaminación por agroquímicos, la pérdida de materia orgánica, los monocultivos y el sobrepastoreo, están ocasionando la degradación de los suelos del país, ya que se estima que el 80% del territorio nacional está afectado por la erosión en diferentes niveles (41) y en el 70% de las zonas de riego el suelo está en mayor o menor grado contaminado por sales (53). El reto es, entonces, buscar una opción tecnológica válida en un marco de desarrollo sostenible, que concilie ocupación, equilibrio ambiental y una perspectiva de ingresos real para los productores.

La agricultura sustentable implica componentes ecológicos, técnicos, económicos y sociales que permitan tener una producción de alimentos sin poner en riesgo la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y cultural para las futuras generaciones.

Por lo anterior, la agricultura orgánica viene a ser una alternativa para la producción sostenida de alimentos limpios y sanos, puesto que plantea soluciones objetivas al problema de la contaminación de la biósfera, debido a que es un sistema de producción en donde los insumos que se utilizan no son contaminantes para las plantas, el ser humano, el agua, el suelo y el medio ambiente, ya que elimina el empleo de los plaguicidas y los fertilizantes de síntesis química (55).

En el contexto actual de apertura comercial y mercados globales, donde la supervivencia y el desarrollo dependerán de la capacidad competitiva, elevar la calidad de los productos agropecuarios se vuelve un reto estratégico prioritario para las empresas.



Una de las grandes tendencias en los países desarrollados es hacia el consumo de productos sanos, libres de pesticidas y que su producción no haya significado el deterioro de los recursos naturales. Esto se manifiesta porque cada vez es mayor el número de consumidores que tienen entre sus preferencias la adquisición de artículos orgánicos, ya que las ventas anuales en 2002 oscilaron alrededor de los 22 mil millones de dólares y la demanda mundial por esos productos tiene una tasa de crecimiento anual de 20 %, por lo que se espera que el valor total de la producción mundial en la primera década de este milenio alcance los \$ 100 mil millones de dólares de EUA.

La superficie mundial cultivada orgánicamente también ha crecido significativamente en los últimos años para llegar actualmente a los 22.8 millones de hectáreas. Además el área certificada de “plantas silvestres cosechadas” se estima en 10.7 millones de hectáreas más (73). Los expertos estiman que para el futuro inmediato entre el 3 y 10% de los productos alimenticios serán de origen orgánico. De ahí que, la agricultura orgánica responde a una de las tendencias de consumo más dinámicas a nivel internacional.

Como respuesta a esa demanda, en los países en desarrollo se están gestando procesos de producción orgánicos para exportar productos y aprovechar el poder adquisitivo de los países desarrollados. México no es ajeno a esta tendencia, y aunque todavía la agricultura orgánica es el subsector agrícola más pequeño con 143,154 has, es el más dinámico a nivel nacional, pues en plena crisis económica ha duplicado su superficie en los últimos años (74).

Por lo anterior, la producción y comercialización de los productos orgánicos, con todas sus exigencias técnicas de ser libre de tóxicos, conservación del ambiente y del respeto al ser humano como sujeto principal de producción y consumo, viene a representar un nicho de mercado y una excelente oportunidad de negocio para nuestro país, el cual cuenta con amplias zonas de cultivo aún no saturadas con agroquímicos (28).

Tomando en cuenta las necesidades apremiantes del sector rural de realizar un aprovechamiento integral y sostenible de los recursos; de incrementar los índices de productividad y eficiencia de las empresas, así como de ampliar las oportunidades de inversión, FIRA ha considerado importante intensificar las acciones para el fomento de la agricultura orgánica, mediante la promoción, identificación, apoyo y difusión de proyectos rentables, porque es una oportunidad de negocio para los diversos participantes de las redes de valor y una forma de administración racional de los recursos naturales.

2. ANTECEDENTES

2.1 La agricultura convencional

En la agricultura convencional actual predominan paquetes tecnológicos generados en la década de los sesentas, que están orientados a obtener los máximos niveles de producción agropecuaria, sustentados en el uso masivo de insumos agrícolas de origen inorgánico o de síntesis química, tales como fertilizantes químicos y plaguicidas en general; la especialización en un solo cultivo sembrado en terrenos planos y extensos, y la utilización intensiva de maquinaria en todo el proceso productivo, cuyo uso ha permitido hasta el momento, acceder a mayores niveles de producción por unidad de superficie.

La expresión máxima de ese enfoque de hacer agricultura fue la mal llamada “Revolución Verde”, cuyas tecnologías promueven el uso intensivo del suelo mediante el empleo de dosis altas de insumos de la producción; agua, agroquímicos sintéticos, semillas mejoradas y mecanización, principalmente. Este sistema de producción de alimentos, ha sido severamente cuestionado por sus defectos como modelo de producción, porque es altamente consumidor de energía; es frágil, económica y biológicamente; es ineficiente energéticamente y es autodestructivo (55).

Al paso de los años se han hecho evidentes los riesgos que implica el uso de fertilizantes y plaguicidas de síntesis química sobre la salud humana, debido a la presencia de moléculas que difícilmente se descomponen con el paso del tiempo y que se acumulan muchas de ellas en el suelo, en el agua y en el cuerpo humano, transformándose en compuestos tóxicos altamente peligrosos para la vida, lo cual hoy en día se conoce y evalúa bajo el concepto de “Tasa de Riesgo”.

Quizá lo que más se ha utilizado sean los fertilizantes químicos por sus efectos inmediatos sobre el crecimiento de las plantas, y aunque se dice que su uso en sí no es la causa contaminante, sino su empleo inadecuado, sus efectos adversos se han hecho notorios en varias regiones agrícolas donde se realiza agricultura intensiva. Aquí los daños físico-químicos en suelo, aire, y agua son bastante evidentes, y su daño terminal se manifiesta incluso en la muerte de seres humanos y animales que consumen algunos de estos compuestos por diferentes vías o simplemente que están expuestos a sus efectos (5).



Los resultados son que el 25% del suelo agrícola mundial, antes fértil, ahora está degradado física, química y biológicamente por el excesivo tránsito de maquinaria y sobredosis química. También se ha puesto de manifiesto que existe el riesgo de la pérdida del recurso agua, no solamente en cantidad, sino que lo más grave, es que se pierde por alterar su composición química con compuestos contaminantes.

Se estima que el 5% de la población de la Comunidad Europea consume agua con un nivel de nitratos más elevado que el mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 25 mg/l, y en algunas áreas rurales de Europa, la agricultura es la responsable del 70 al 85% de la carga de nitrógeno y más del 30% de fósforo contenido en las aguas superficiales. En México, en el 70% de las zonas de riego el suelo está en mayor o menor grado afectado por sales debido al uso de aguas de mala calidad o por el uso excesivo de fertilizantes (53).

El uso frecuente de plaguicidas ha originado daños a la biodiversidad al alcanzar niveles altos de toxicidad, ocasionando la desaparición de especies y, en el hombre ha sido la causa de la muerte de muchas personas en el mundo anualmente, debido a la práctica común de aplicar estos productos a lo largo de los ciclos del cultivo y porque algunos de ellos no se degradan al cabo de un año, sino que se acumulan en el suelo. El agua de las lluvias y del riego se convierte en el conducto de transportación de los plaguicidas residuales hacia los depósitos naturales de agua de tal manera, que el hombre puede intoxicarse, consumiéndola posteriormente o bien alimentándose con productos regados o lavados con esas aguas contaminadas.

La agricultura convencional reemplazó las variedades de plantas criollas o nativas por híbridas o variedades obtenidas por la ingeniería genética mediante la transferencia de genes, lo cual ha ocasionado una pérdida de biodiversidad. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América se han perdido el 95% de las variedades de col que se cultivaban en el siglo pasado, así como el 91% de las de maíz, el 94% de las de chícharos, el 86% de las de manzanas y el 81% de las de tomate.

Al favorecer el desarrollo de monocultivos, este modelo desequilibró los agro-ecosistemas, propiciando una explosión de plagas y enfermedades específicas de esos monocultivos, con lo cual obligó a aumentar las dosis óptimas de los plaguicidas.

Entre los elementos que caracterizaron a la crisis de ese modelo agrícola, que ha perdurado por más de 40 años, se tienen los siguientes:

-
- Daños cada vez más frecuentes en la salud de las personas que aplican agroquímicos o que habitan en localidades cercanas a zonas de uso intensivo.
 - Presencia de plagas y patógenos cada vez más resistentes a productos químicos, ocasionando el uso de productos con mayor poder letal.
 - Uso de variedades genéticamente homogéneas, que ocasionan un severo riesgo de susceptibilidad al ataque de plagas o patógenos.
 - Pérdida de riqueza genética de las variedades locales o tradicionales.
 - Uso de variedades de alto rendimiento que son a su vez altamente extractoras de nutrientes, provocando una dependencia mayor al uso de fertilización química (43).
 - La agricultura convencional se basa en grandes plantaciones de un sólo cultivo (monocultivo), lo que ha causado daños a los agrosistemas afectando los recursos naturales y la biodiversidad.

En la actualidad, este modelo de producción de la “Revolución Verde” es severamente criticado y sometido a fuertes debates debido a los efectos que ha tenido después de 40 años de haberse implantado.

El reto de la agricultura está en satisfacer la creciente demanda de alimentos para una población que va en aumento; alimentos que deben ser obtenidos en una superficie cada vez menor por la invasión del crecimiento urbano y degradación de los recursos naturales, y además, alimentos que deben ser limpios y confiables para conservar la vida humana. Con la agricultura que predomina en la actualidad, no se pueden garantizar dichas exigencias.

Ante la debacle de la agricultura mundial, los investigadores buscan nuevas soluciones y se plantean nuevos modelos alternativos de producción de alimentos, como son los modelos sostenibles, que garanticen la seguridad alimentaria de las poblaciones, que reduzcan la mala nutrición y que participen efectivamente en la restauración de la calidad de los suelos y aguas, de tal forma que se satisfagan las necesidades de las generaciones presentes y futuras, preservando siempre la integridad de los medios de producción en tiempo y espacio.

Por lo anterior, en el siglo XXI tres grandes temas serán los que ocuparán la atención respecto a alimentos, y son: agricultura orgánica, inocuidad alimentaria y biotecnología (54).



2.2 Definición y origen de la agricultura orgánica

A la agricultura orgánica también se le conoce como agricultura ecológica o biológica dependiendo principalmente del país del cual se trate (en Europa continental se usa más el término “biológica” mientras que en los países anglosajones se usa más el de “orgánica”), diferenciándose poco de la agricultura con bajo uso de insumos o sistemas LISA (Low Input Sustainable Agriculture); de la agricultura biointensiva (uso de camas biointensivas), y de la agricultura biodinámica (que inserta la antroposofía en la agricultura y considera la influencia energética de los planetas en el desarrollo de los seres vivos) (20).

La agricultura orgánica es un sistema de producción de alimentos tanto frescos como procesados, derivados de plantas y animales, que evita el uso de productos de síntesis química, como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas, reguladores de crecimiento en plantas y animales, así como edulcorantes y conservadores sintéticos en los productos transformados, que puedan causar contaminación de alimentos o del ecosistema (52, 54).

El término orgánico es referido no al tipo de insumos empleados sino al concepto de agricultura como un organismo, en la cual todas las partes que la componen (el suelo mineral, el agua, materia orgánica, microorganismos, insectos, plantas, animales y humanos), interactúan para formar un todo coherente, es decir un sistema biológico (35, 55).

Es el único sistema de producción que integra holísticamente al suelo-agua-planta-animal-hombre y medio ambiente, y del cual se obtienen alimentos más nutritivos. El control de dicho sistema está asegurado durante todas las fases de la producción, transformación y de la comercialización. Es un sistema de producción sostenible.

La producción de productos orgánicos debe realizarse bajo una normatividad y procedimientos de certificación establecidos a nivel nacional e internacional.

La agricultura orgánica se practica desde el nacimiento de la agricultura; sin embargo, la agricultura orgánica moderna comienza en Europa en 1920 y lucha en sus primeros años frente al grupo de poder del movimiento químico, siendo el austriaco Rudolf Steiner, filósofo y educador, quien en 1924 expresó los principios de una agricultura fundada en un criterio antroposófico. Sus principios están en contra de los excesos de los fertilizantes químicos porque “matan a la tierra y a los microorganismos del

suelo” y aconseja utilizar “compostas” o abonos preparados con ciertas sustancias vegetales susceptibles de jugar un papel biocatalizador.

El desarrollo del movimiento orgánico internacional en los últimos 70 años se resume en 3 períodos:

- De 1924 a 1970 fue un período de lucha y dificultades financieras para establecer el movimiento orgánico en un ambiente verdaderamente hostil. Después de la Segunda Guerra Mundial el movimiento orgánico enfatiza sobre el equilibrio biológico y la fertilidad del suelo, por lo cual el aporte de materia orgánica fermentada es esencial. El desarrollo de la agricultura orgánica aún estaba en embrión en Europa en los años 50´s, ya que el objetivo principal de la agricultura en ese tiempo, era mejorar la producción y satisfacer las necesidades inmediatas.
- Entre 1970 y 1980 debido al incremento en la demanda de productos orgánicos se pudieron establecer los símbolos y esquemas del movimiento orgánico, y hacer crecer los adeptos a los movimientos ecologistas. En 1972 se constituyó en Francia la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, conocida por sus siglas en inglés como IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), cuya misión es poner en evidencia los efectos desastrosos de la agricultura química y de subrayar el interés de la agricultura biológica, como un medio de resolver este problema.
- Después de 1980 la agricultura orgánica gana presencia y aceptación a nivel nacional e internacional y algunos gobiernos introducen esquemas económicos y de extensionismo para apoyar a los productores orgánicos. La confirmación de este sistema de producción se hace cuando Suiza, Dinamarca y Alemania estimulan a los productores a convertirse a orgánicos, desarrollando posteriormente la legislación correspondiente. Los años 80 ven desarrollar la agricultura biológica en la mayor parte de los países europeos y de los Estados Unidos.

La demanda cada vez más fuerte por parte de los consumidores de los productos agrícolas de calidad y la toma de conciencia de preservar el patrimonio de los recursos naturales y el medio ambiente, obligan a que los gobiernos de los diferentes países europeos progresivamente den un reconocimiento oficial a la agricultura biológica u orgánica (52).

Las figuras clave del movimiento orgánico internacional son: Rudolf Steiner, de Austria; Hans Müller, Germano-Suizo; Lady Eve Balfour, de Gran Bretaña; J. I. Rodale, en Estados Unidos y Masanobu Fukuoka, en Japón (56).



Las razones del acelerado crecimiento orgánico mundial parten de sus bases firmes tales como: a) ahorro de energía fósil, b) ahorro de agua, c) disminución drástica de la contaminación del suelo, agua y atmósfera, d) mayor rentabilidad de la inversión, e) proporciona un medio sano para el trabajador del campo, f) produce alimentos y otros bienes no contaminados para los consumidores (7).

2.3 Objetivos de la agricultura orgánica

Los objetivos de la agricultura orgánica son los siguientes:

- Producir alimentos de alta calidad nutritiva y en suficiente cantidad. Proteger y restaurar los procesos de los ecosistemas, que garanticen la fertilidad natural del suelo y la sostenibilidad y permanencia del mismo.
- Aprovechar racionalmente los recursos locales, reduciendo al mínimo la dependencia externa. Evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de la técnica agrícola. Reducir al mínimo el derroche de energía en la producción agrícola y pecuaria. Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y su entorno, incluyendo la protección del habitat natural de plantas y animales silvestres.
- Garantizar la independencia y gestión en la unidad productiva, tanto alimenticia como económica. Garantizar al consumidor el suministro de alimentos tanto en calidad como cantidad. Generar fuentes de trabajo y fomentar la calidad de vida en el medio rural (46).

Dicho sistema se caracteriza por utilizar insumos naturales, control mecánico y biológico de plagas y malezas, prácticas de labranza y conservación de suelos entre otras, manteniendo un alto reciclaje de los materiales empleados, sin presentar residualidad tóxica tanto en los productos obtenidos, como en el almacén, embalaje, envase y etiquetado (20, 44).

2.4 Ventajas de la agricultura orgánica

Las ventajas de la agricultura orgánica son las siguientes:

- Producción de alimentos sanos, libres de contaminación y de alta calidad nutritiva
 - Oferta de nuevos productos.
 - Arraigo de la población rural.
-

Lo anterior ha hecho posible el desarrollo de una agricultura orgánica que en principio satisface los requerimientos para su exportación, por lo que se generan divisas, además de atender al segmento del consumo orgánico nacional.

La práctica de la agricultura orgánica puede desarrollarse en diferentes escalas de producción, la cual dependerá de los objetivos y recursos materiales y humanos disponibles para su ejecución.

2.5 Principios básicos de la agricultura orgánica

- Mantener una tasa elevada de humus en el suelo.
- Cultivar el suelo respetando su textura y estructura.
- Emplear técnicas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y con la conservación del suelo.
- Establecer rotaciones de cultivos, intercalar al menos una leguminosa y usar abonos verdes.
- Asociar las especies vegetales en un mismo sitio (policultivos).
- Las deficiencias nutricionales del suelo deben corregirse mediante fertilización orgánica-mineral.
- Eliminar todas las técnicas artificiales y contaminantes, en particular los productos químicos de síntesis.

2.6 Compromisos de la agricultura orgánica

- Favorecer e intensificar los ciclos biológicos en el agro sistema.
 - Trabajar lo más posible dentro de un sistema sostenible, en lo referente a la materia orgánica y a los nutrientes.
 - Trabajar con los sistemas naturales, más que buscar cambiarlos.
 - Mantener e incrementar la fertilidad del suelo a largo plazo.
 - Siempre que sea posible utilizar recursos renovables.
-
- 

-
- Control de la erosión hídrica y eólica.
 - Permitir a los productores agrícolas un beneficio adecuado y una satisfacción en su trabajo.
 - Producir alimentos de alta calidad.
 - Evitar cualquier forma de contaminación que se pueda derivar de técnicas agrícolas: se usa control integral de plagas.
 - Producir con base en la capacidad natural del suelo, no a la maximización de la producción, explotando al suelo.
 - Proporcionar al ganado condiciones de vida que permitan desarrollar sus características innatas.
 - Mantener la diversidad genética.

La calidad de los productos orgánicos comprende los siguientes aspectos (49):

Calidad alimentaria

- Calidad higiénica: Ausencia de residuos de plaguicidas y de productos tóxicos de origen biológico.
- Calidad nutricional: Contenido de proteínas, vitaminas, minerales, materia seca.
- Calidad organoléptica: sabor, olor, color y textura.

Calidad en el manejo del producto

- Aptitud a la conservación, al transporte y refrigeración.
- Facilidad de utilización.
- Facilidad de embalaje y de almacenamiento.

Calidad ecológica

- Que contamine menos.
 - Que economice los recursos naturales.
 - Que reduzca la erosión.
-
- 

Calidad social

- Esquema socialmente justo y humano, porque trabaja con unidades culturales, estimulan la autogestión y permiten el dominio tecnológico social.
- Fomentan y retienen la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.
- Favorecen la salud de los trabajadores, los consumidores y el ambiente, al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

Garantía de calidad (certificación)

Los organismos de certificación tanto civiles como gubernamentales verifican y certifican el cumplimiento de los estándares y principios básicos de la agricultura orgánica a través de un sistema de control interno y auditorías permanentes.

2.7 Condiciones de variabilidad de la agricultura orgánica

a) Flexibilidad

- Evolución y adaptación a las leyes naturales.
- Uso holístico de los recursos naturales.

b) Respeto a los ciclos naturales

- Para no dañar a la naturaleza, conocer sus ciclos como ejemplo: el ciclo de los nutrientes, del nitrógeno y del carbono, descomposición de materias orgánicas, etc.
- Dominio de métodos preventivos sobre los curativos.
- La agricultura orgánica exige mayor conocimiento, porque requiere de cierta especialización, el conocimiento de los sistemas por completo.

c) Diversidad en el campo

- Diversidad biológica, no monocultivo, más bien policultivo.

d) Utilización prioritaria de recursos naturales

e) Importancia antropológica

- Satisfacción física, psíquica, moral y económica del agricultor.
- Desarrollo del ingenio del productor e innovación.

f) Nutrición humana

- La industria alimentaria moderna es antinutritiva y antiecológica.
 - La agricultura orgánica produce alimentos sin residuos de plaguicidas.
-
- 

g) Aspectos estéticos de la agricultura orgánica

- En el esquema actual el paisaje natural no tiene retribución económica.
- Un ambiente sano es importante en la calidad de vida.
- Mantener el paisaje en armonía.
- Agroturismo (conciliando la agricultura con el paisaje)

2.8 Diferencias entre la agricultura orgánica y la convencional

DIFERENCIAS ENTRE LA AGRICULTURA ORGÁNICA Y LA CONVENCIONAL

AGRICULTURA ORGÁNICA	AGRICULTURA CONVENCIONAL
Manejo versátil de producción de alimentos ajustado a las condiciones del productor	Paquete tecnológico rígido derivado de la “Revolución Verde”
Manejo integral y holístico de los recursos naturales agua-suelo-planta-animal-medio ambiente-hombre	Especialización por cultivo
Prohibición de agroquímicos sintéticos y reguladores de crecimiento	Fuerte contaminación por agroquímicos Agua-suelo-salud humana
Combinación de conocimientos científicos modernos con los tradicionales	Eventualmente ingeniería genética y biotecnología sofisticadas
Normas estrictas de producción y certificación del sistema de producción, que garantizan a los consumidores la autenticidad de los productos	Certificación del producto
Dos orientaciones: Autosuficiencia alimentaria Conservación ambiental sostenible	Producción directa para la exportación: Criterio productivista
Manejo adecuado del bosque y sustratos inferiores Alternativa para la agricultura de montaña	Después de aplicar durante 4 décadas el modelo: -No autosuficiencia alimentaria -Contaminación de suelos y aguas -Erosión del suelo -Abandono de tierras por improductivas

Fuente: Ruiz, 1999a

2.9 Problemática de la agricultura orgánica en México

- Conceptualmente aún no es bien conocido el sistema orgánico de producción de alimentos en los medios oficiales, de investigación y universitarios.

-
- No se ha asignado un valor real tanto a los recursos renovables como a los no renovables, siendo que efectivamente es más barato (a largo plazo) conservar y producir con tecnologías acordes y coherentes con el medio que después tratar de recuperarlo.
 - Falta de experiencias conocidas y concretas en el ramo de la agro-ecología.
 - La investigación científica hasta finales de 1990 se dirigió en un alto porcentaje a evaluar y recomendar usos y aplicaciones de insumos químicos.
 - Falta de apoyos a la investigación para que se atiendan las necesidades reales de los productores insertos en esta corriente productiva. La investigación facilitaría el desarrollo de la agricultura orgánica del país.
 - No existe suficiente número de investigadores y técnicos formados bajo la óptica de agricultura orgánica.
 - Falta de tecnologías apropiadas y capacitación. Actualmente los productores siguen prácticas de ensayo y error debido a que no existen técnicas perfectamente desarrolladas para puntos específicos del proceso de producción de orgánicos.
 - Falta de conciencia en los agricultores y los gobiernos sobre la importancia y necesidad de conservar los recursos naturales.
 - La cultura para el consumo de productos orgánicos en México y el mundo está aún en desarrollo.
 - Los costos de inspección y certificación son conceptos que gravan el sistema de producción y chocan con la percepción de autogestión de los agricultores. Ejemplo: Los costos de certificación realizada por los organismos nacionales acreditados internacionalmente son variables desde 350 hasta mil dólares U. S., por proyecto, más los honorarios del inspector: 250 dólares por día. Aunado a lo anterior, deben pagarse los derechos para utilizar el sello de la certificadora, implicando una cuota anual y una comisión por venta de los productos de 0.5 a 1%, dependiendo de cada agente certificador (Ver capítulo 6. Certificación).
 - La normatividad mexicana sobre productos orgánicos aún es incipiente.
 - Falta estructurar el mercado nacional y no se tiene tipificada la demanda de productos orgánicos en México. A pesar de existir algunas tiendas para el abasto de orgánicos, el principal mercado sigue siendo el de exportación (20, 55).
- 

3. SITUACIÓN INTERNACIONAL DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

3.1 Distribución

La agricultura orgánica actualmente se practica en 22.8 millones de hectáreas que se localizan en 106 países dentro de los cuales destacan Australia / Oceanía (10.6 millones de hectáreas) y Argentina (3.2 millones de ha.) (Tabla 1 y Gráfica 1). Menos de la mitad de la superficie orgánica mundial está dedicada a tierras arables, dado que las áreas orgánicas de Australia y de Argentina se concentran en la ganadería extensiva en zonas áridas.

En Europa Occidental la superficie sembrada con el sistema orgánico aumentó de 111,000 ha en 1985 a 4,442,875 ha en el 2003, sobresaliendo Italia, Reino Unido, Alemania, España, Francia y Austria. Para Italia se mencionan 1.2 millones de hectáreas y en el caso del Reino Unido, las granjas manejadas orgánicamente ocupan una superficie de 679,631 ha con más de 3,981 agricultores orgánicos, lo que representa ya el 4% del total de sus tierras arables.

A mediados de los años 90, Alemania tenía más de 6,000 productores orgánicos registrados, que cultivaban 310,000 ha, equivalentes al 1.8% de la superficie agrícola total (20); sin embargo, en el 2003 el área cultivada bajo el sistema de producción orgánica llegó a 632,165 ha, representando el 3.7% del área total agrícola, lo cual ubica a este país en tercer lugar como productor de alimentos orgánicos en la Unión Europea. En Francia se estima que existen alrededor de 10,364 granjas orgánicas, una superficie dedicada a la producción orgánica de 419,750 ha que representan el 1.4% del total cultivable. En países como Finlandia y Suecia la superficie cultivada en el sistema orgánico representa en 2003 el 6.6% y 6.3% de sus respectivas superficies agrícolas (74).

Austria es el país líder mundial en avance de conversión a orgánicos; en sólo 8 años aumentó su superficie de 22,000 a 285,500 hectáreas, con lo cual actualmente las fincas orgánicas cubren un 11.3% de su área agrícola (el principado de Liechtenstein reporta una conversión a orgánicos de 17%), mientras que Suiza alcanzó un 9.7%. Dinamarca, otro país importante en la agricultura orgánica, en 1997 registró con este sistema el 2.3% de su superficie cultivada (56), y alrededor de 1,000 productores certificados; sin embargo, para el 2003 la superficie agrícola orgánica alcanzó un 6.5% y se pronostica un mayor crecimiento. De hecho se prevé llevar hasta un 10% la superficie sembrada con el sistema orgánico en toda la Unión Europea para el año 2010, toda vez que los gobiernos están comprometidos para alcanzar esa meta.



En Estados Unidos la superficie cultivada con productos orgánicos se incrementó en más del doble durante la década de los noventa, para llegar al año 2003 con 950,000 ha y tiene un ritmo de crecimiento anual de 20% (69)

Tabla 1. Superficie bajo Manejo Orgánico (Encuesta de SOEL, Febrero 2003*)

País	Hectáreas	% del Area Agrícola	Número de Granjas**	País	Hectáreas	% del Area Agrícola	Número de Granjas**
Australia	10,500,000	2.31	1,380	Rep. Dominicana	14,963	0.40	12,000
Argentina	3,192,000	1.89	1,900	Guatemala	14,746	0.33	2,830
Italia	1,230,000	7.94	56,440	Marruecos	11,956	0.14	555
EUA	950,000	0.23	6,949	Costa Rica	8,974	2.00	3,569
Reino Unido	679,631	3.96	3,981	Cuba	8,495	0.13	N/D
Uruguay	678,481	4.00	334	Israel	7,000	1.25	N/D
Alemania	632,165	3.70	14,703	Nicaragua	7,000	0.09	2,000
España	485,079	1.66	15,607	Lituania	6,769	0.19	430
Canadá	430,600	0.58	3,236	Zambia	5,688	0.02	72
Francia	419,750	1.40	10,364	Islandia	5,466	0.24	27
China	301,295	0.06	2,910	Ghana	5,453	0.04	N/D
Austria	285,500	11.30	18,292	Eslovenia	5,280	0.67	883
Brasil	275,576	0.08	14,866	Rusia	5,276	0.002	N/D
Chile	273,000	1.50	300	Tanzania	5,155	0.01	991
República Checa	218,114	5.09	654	Panamá	5,111	0.24	N/D
Suecia	193,611	6.30	3,589	Japón	5,083	0.10	N/D
Dinamarca	174,600	6.51	3,525	El Salvador	4,900	0.31	1,000
Ucrania	164,449	0.40	31	Papua Nueva Guinea	4,265	0.41	N/D
Finlandia	147,943	6.60	4,983	Tailandia	3,429	0.02	940
México	143,154	0.13	34,862	Camerún	2,500	0.03	N/D
Uganda	122,000	1.39	28,200	Senegal	2,500	0.10	3,000
Hungría	105,000	1.80	1,040	Azerbaiyan	2,500	0.20	280
Suiza	102,999	9.70	6,169	Luxemburgo	2,141	1.71	48
Perú	84,908	0.27	19,685	Pakistán	2,009	0.08	405
Portugal	70,857	1.80	917	Filipinas	2,000	0.02	500
Nueva Zelanda	63,438	0.38	983	Belice	1,810	1.30	N/D
Paraguay	61,566	0.26	2,542	Honduras	1,769	0.06	3,000
Ecuador	60,000	0.74	2,500	Madagascar	1,230	0.004	300
Eslovaquia	58,706	2.40	82	Corea	902	0.05	1,237
Turquía	57,001	0.14	18,385	Liechtenstein	690	17.00	35
SudÁfrica	45,000	0.05	250	Bulgaria	500	0.01	50
Polonia	44,886	0.30	1,787	Kenia	494	0.002	N/D
India	41,000	0.03	5,661	Guayana	425	0.02	26
Indonesia	40,000	0.09	45,000	Malawi	298	0.01	6
Holanda	38,000	1.94	1,528	Libano	250	0.07	17
Grecia	31,118	0.60	6,680	Surinam	250	0.28	N/D
Irlanda	30,070	0.68	997	Jamaica	205	0.04	7
Colombia	30,000	0.24	4,000	Fiji	200	0.04	10
Noruega	26,673	2.64	2,099	Mauricio	175	0.15	3
Bélgica	22,410	1.61	694	Laos	150	0.01	N/D
Estonia	20,141	2.00	369	Malasia	131	0.002	27
Letonia	20,000	0.79	225	Croacia	120	0.004	18
Bolivia	19,634	0.06	5,240	Benin	81	0.003	119
Rumania	18,690	0.20	1,200	Siria	74	0.001	1
Túnez	18,255	0.36	409	Chipre	52	0.04	15
Sri Lanka	15,215	0.65	3,301	Nepal	45	0.001	26
Yugoslavia	15,200	0.30	N/D	Zimbabwe	40	0.00	10
Egipto	15,000	0.19	460	Vietnam	2	0.00	38
				SUMA	22,811,269		34,475

Fuente: Yussefi y Willer, 2003 ligeramente modificado por el autor.

*La fuente aclara que las cifras son estimaciones basadas en encuestas con expertos nacionales y cuerpos de certificación, toda vez que en algunos países de Africa, Latinoamérica y Asia no hay datos oficiales.

**Cifras poco precisas, se sugiere tomarlas con discreción. El número de granjas no es el número de productores (N. del A.)

En Latinoamérica, Argentina, Brasil y Chile llevan el liderazgo de la producción y comercialización de productos orgánicos. En Argentina el crecimiento de la superficie con producción orgánica pasó de 10,000 ha en 1992 a 3,192,000 ha en el 2003 (74), y la producción orgánica ha venido creciendo a un ritmo del 25% anual durante los últimos 5 años. Brasil registró ventas de 3,000 ton de productos orgánicos en 1996 y una tasa de crecimiento del 30%; y en el 2003 con una superficie orgánica de 275,576 has el consumo de alimentos orgánicos creció un 50% para llevar las ventas a 200 millones de dólares (9, 74).

En México, la agricultura orgánica tuvo un crecimiento en superficie bastante acelerado pasando de 54,457 has en 1998 hasta 143,154 has en 2003. Otros países latinoamericanos que han crecido en forma importante son Perú, Paraguay, Ecuador y Colombia.

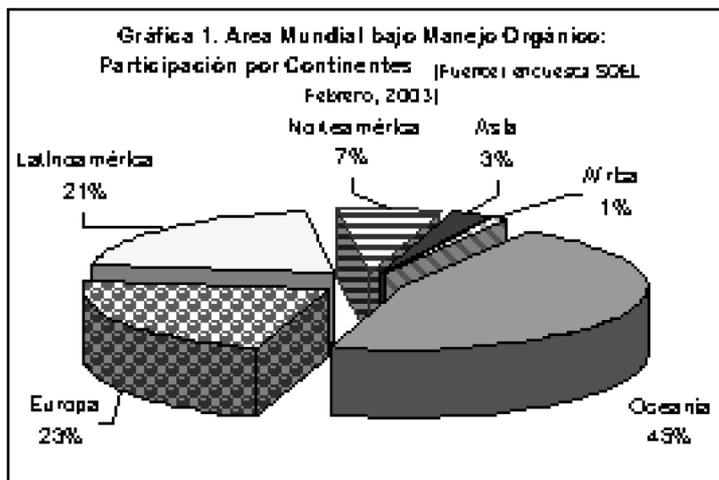
En Asia y África la superficie con manejo orgánico todavía es poca, sin embargo, viene creciendo en forma acelerada, basándose en las demandas de productos orgánicos por los países industrializados. Actualmente se estima una superficie certificada de 600,000 ha en los países asiáticos y 200,000 ha entre los países africanos.

3.2 Mercado

En la mayoría de los países, los productos orgánicos representan menos del 2.5% del total de ventas del sector alimentario, pero la demanda está creciendo rápidamente en los principales mercados.

Cada vez es mayor el número de consumidores en el mundo que prefieren la adquisición de artículos orgánicos, sobre todo, los países de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón son los mercados predominantes de los productos orgánicos, aun cuando hay otros mercados más pequeños.

La oferta mundial muestra que poco más de 100 países practican la producción orgánica de alimentos y bebidas, entre los cuales se encuentran 27 países africanos, 15 países asiáticos, 25 países de América Latina y el Caribe, 3 países de Oceanía, la mayoría de los países europeos (41), Estados Unidos y Canadá (Gráfica 1). De estos países productores, es importante mencionar que sólo 72 son fuertes exportadores, destacando los países en desarrollo, los cuales exportan principalmente frutas, verduras y hortalizas frescas, hierbas medicinales y especias, café, té y cacao, oleaginosas, azúcar, miel de abeja, arroz y maíz, entre otros.



Debido a la ausencia de estadísticas oficiales sobre comercio exterior de productos orgánicos las cifras que se mencionan a continuación provienen de estimaciones sobre comercio al detalle hechas a partir de opiniones de cuerpos de certificación, profesionales y revistas especializadas en orgánicos.

Según una publicación del Instituto de Comercio Internacional (ITC por sus siglas en inglés) las ventas detallistas mundiales de orgánicos en 1997 sumaron \$10,000 millones de dólares americanos y crecieron hasta alcanzar \$21,000 millones de dólares en 2001, significando un fuerte incremento. Sin embargo, reconoce que se incluyeron productos no certificados, como los llamados “productos verdes” de Japón y los “productos ecológicos” de España, por lo que una estimación más reciente y conservadora de las ventas mundiales las ubicaría en \$ 16,000 millones de usd para el año 2000 y en \$ 19, 000 millones de dólares en el 2001.

3.2.1 Tendencias

La demanda por alimentos con mayor calidad está en aumento en el mundo, en particular en los países con más altos ingresos, como consecuencia de: un mayor conocimiento de los consumidores de la relación entre una buena dieta y la salud; mayor importancia concedida a las características y atributos nutricionales de los alimentos; mayor acceso a la información sobre nuevas tecnologías de producción y procesamiento de alimentos; los productores y distribuidores de alimentos están respondiendo a los cambios en las preferencias de los consumidores, mediante la ampliación y modificación de la variedad de alimentos ofrecidos en venta, y se está dando importancia a la información comercial para los consumidores como el etiquetado y la rastreabilidad (59).

Algunos Alimentos Orgánicos que se venden en el Mercado Internacional

• Frutas, verduras y hortalizas frescas	• Cereales y otros granos
• Frutos secos y de cáscara	• Legumbres secas
• Café, té y cacao	• Frutas, verduras y hortalizas procesadas
• Hierbas y especias	• Alimentos procesados o preparados
• Oleaginosas y sus derivados	• Otros productos orgánicos

El consumo de productos orgánicos se concentra principalmente en 10 países: Alemania, Francia, Reino Unido, Países Bajos, Suiza, Suecia, Dinamarca, Austria, Estados Unidos y Japón, en los cuales las ventas de productos orgánicos, en el año 2000, ascendieron a un total de 13.7 mil millones de dólares, correspondiéndole a Estados Unidos el 58%. Es importante mencionar que de este mercado México está cubriendo 70 millones de dólares. Para el año 2003 las ventas de productos orgánicos a nivel mundial se estiman en 23,000 millones de dólares, correspondiéndole a Estados Unidos el 49% (Tabla 2) (74, 75).

Tabla 2. Ventas detallistas de alimentos y bebidas orgánicas en los principales países consumidores (años 1997,2000 y 2003)

PAIS	1997 (millones de dólares) Estimaciones	2000 (millones de dólares) Estimaciones	2003 (millones de dólares) Pronóstico
Alemania	1,750	2,128	2,800
Francia	770	846	1,200
Reino Unido	450	986	1,550
Países Bajos	350	210	425
Suiza	350	457	725
Suecia	-	175	350
Dinamarca	300	372	325
Austria	-	195	325
Estados Unidos	4,200	8,000	11,000
Japón**	1,000	350	350
Total (10 países)	10,000	13,719	23,000

Fuente: Kortbech-Olesen, 1998. ITC-FAO, 2001. Yussefi & Willer, 2003.

** Del año 2000 en adelante las cifras se ajustan a los criterios de los Estándares Agrícolas Japoneses para orgánicos (JAS)

En la actualidad, el mercado de los productos orgánicos a nivel mundial se rige por diferentes factores como son: la oferta total por producto, la demanda de los consumidores, el sobreprecio, la estructura particular del mercado, además del aspecto perecedero del producto.

Al interior del sector orgánico, es posible encontrar dos tipos de mercados bastante definidos; el mercado orgánico tradicional, el cual es el más común a nivel mundial, y el mercado orgánico solidario, que es específico para determinados tipos de productos y consumidores (24).

3.2.2 Mercado orgánico tradicional

En el mercado orgánico tradicional la empresa comercializadora negocia con la organización o la empresa orgánica a través de una forma particular de comercialización, fijando un precio de acuerdo a alguna bolsa internacional o alguna tarifa establecida sobre el precio del mismo producto en el mercado convencional, por lo que a esta cifra se le suma un incremento o sobreprecio también negociado, que en la mayoría de los casos oscila entre el 15 y 40% (23).

En este mercado, comúnmente, el comprador o comercializador realiza un contrato con el productor u organización, especificando las condiciones del pago y entrega, por ejemplo precio CIF (Cost, Insurance and Freight); FOB (Free on Board), o DDP (Delivered Duty Paid), el calendario de entrega, puerto de entrega, la cantidad de producto y la calidad, entre otras variantes. Los tipos de convenio para fijar el precio de la mercancía son los siguientes:

- **Precio al momento de la venta.** En este caso se firma un contrato en el cual el precio queda referenciado a la cotización en bolsa del producto convencional al momento de la venta, más el sobreprecio acordado. Algunas empresas comercializadoras no consideran las variaciones de los precios de bolsa y ofrecen precios fijos para cada ciclo productivo.
- **Mercado de futuro.** El precio se fija con base a la cotización del producto convencional a una determinada posición futura de la bolsa en el momento en que se establece el contrato de compra-venta, además del sobreprecio definido.

3.2.3 Mercado orgánico solidario

En el mercado orgánico solidario, también conocido como mercado alternativo o justo, participan la Fundación Max Havelaar, con sede en Holanda, y las iniciativas de comercio justo Transfair ó Fairtrade Lavelling Organization (FLO), que existen en varios países europeos y Estados Unidos y que en su conjunto (Max Havelaar-Tranfair) forman la Asociación “FLO Internacional”, la cual tiene como objetivo regular el comercio entre los países subdesarrollados (principalmente de América Latina y África) y los desarrollados, bajo condiciones justas y eliminando intermediarios. También participa en el comercio de productos diversos no agropecuarios a través de las denominadas “Tiendas del Tercer Mundo”.



Las actividades de esas asociaciones se rigen por un código de práctica que define los compromisos con el comercio justo, procurando el bienestar social, económico y ambiental de los productores marginados de los países en proceso de desarrollo. Las principales diferencias entre este mercado justo y el comercio tradicional son: pagos justos por la mano de obra y precios mínimos garantizados; además, estructuras, mecanismos, prácticas y actitudes comerciales equitativas (27).

Este mercado sólo es accesible a las organizaciones de pequeños productores de escasos recursos, democráticas, plurales y autónomas, que tengan un plan de desarrollo social a largo plazo y con estructura organizacional y administrativa, a las cuales se les asegura un precio base y un sobreprecio de más del 40%, que incluye premios por producto orgánico y premio social.

El mercado orgánico solidario es un mercado bastante restringido a nivel mundial (menos del 1% en cada uno de los productos), además de que tiende a la saturación, ya que son pocos los consumidores que pueden pagar tales sobrepuestos (hasta 100 o 200% en el precio final al consumidor). Los productos que más se comercializan por este medio son: café, cacao, té, miel, plátano y caña de azúcar.

3.3 Principales países consumidores

Europa

Entre los países de la Unión Europea el crecimiento de los mercados está alcanzando niveles de maduración a diferente paso y para diferentes productos.

Dinamarca

En el mercado Danés, con una población de casi 5 millones de habitantes, las ventas de alimentos orgánicos se estimaron en alrededor de \$372 millones de dólares en el año 2000, que corresponden al 2.5% de las ventas totales de alimentos al menudeo; lo cual ubica a Dinamarca entre los principales mercados de alimentos orgánicos con el nivel más alto de consumo *per capita* en el mundo (59). Sin embargo, este mercado en general se ha estancado, y está decreciendo para productos lácteos, saturado por su producción local, aunque tiene ligero crecimiento para otros productos.



Suecia

En Suecia, las hortalizas y frutas cubren 22% del mercado orgánico total, contra 58% para los productos lecheros. De hecho, en la región escandinava así como también en Austria, la lechería orgánica es el sector orgánico principal, a causa de programas masivos de conversión para ganaderos. Aunque las hortalizas y frutas son de suma importancia en todos los países.

Alemania

En Alemania las hortalizas y frutas frescas son también el sector más extenso del mercado orgánico total, pero aquí, a diferencia de Suecia, el porcentaje es mas bajo (18.5%). El sector de alimento para bebé es también muy importante con un 11%, en el que participan hortalizas y frutas, y especialmente el puré de banano, que principalmente viene desde Costa Rica. Alemania es el mayor mercado europeo, ya que en el 2000 las ventas al detalle de alimentos orgánicos ascendieron a \$2,128 millones de dólares y se estima que en el 2003 llegarán a \$2,800 millones de dólares, estas cifras ubican a este país en el mayor mercado europeo para el segmento orgánico y en el segundo mercado mundial después de Estados Unidos.

Las importaciones cubren el 20% de la demanda y provienen de 10 países. El 80% restante de la demanda se cubre con la producción interna. En Alemania, los alimentos orgánicos se venden con un sobreprecio de hasta 30%, bajo la filosofía de que además de ser limpios y de mejor calidad, también son buenos para el ambiente y los consumidores.

Tabla 3. Características del Mercado Alemán	
Producto	Porcentaje
Hortalizas y Frutas	18.2
Productos lecheros, Huevos y tofú	16.1
Pan y Productos de Panadería	14.3
Alimentos para bebé	11.1
Pasta, frutas secas y granola	7.1
Cereales, leguminosas y oleaginosas	6.1
Especias, Aceites y comida preparada	5.2
Jugos, Vinos y Cervezas	5.1
Jamones y Miel	5.0
Golosinas/Dulces	4.2
Café, té y cacao	4.0
Carne, Carne de cerdo y Aves de corral	3.6

Fuente: ZMP, 1999 (www.organic-europe.net)

Sin embargo, al igual que el mercado Danés, el mercado de Alemania también se ha estancado y tiene retrocesos en algunos segmentos de

productos alimenticios. Este mercado en particular ha sido muy afectado por las crisis generada por el uso del Nitrofen, un herbicida que afectó su industria avícola, creando desconfianza entre sus socios comerciales.

Reino Unido

En el Reino Unido, las frutas y hortalizas frescas y en conserva representan no menos del 45 % del mercado orgánico total, excluyendo el sector orgánico de alimentos para bebés, en el que las frutas, hortalizas y el puré de bananos son ingredientes importantes, por lo que constituyen otro 4% del mercado orgánico.

El valor de las ventas al menudeo de productos orgánicos en el Reino Unido fue de \$450 millones de dólares en 1997, lo que representó un incremento del 100% respecto a los años de 1996 y 1995 (59). En el 2000, las ventas al menudeo de productos orgánicos sumaron un total de \$986 millones de dólares y se considera que creció 30% durante 2000-2001 y sólo un 15% de 2001-2002 debido a presiones de los granjeros orgánicos ingleses. Actualmente la principal demanda de productos orgánicos corresponde a hortalizas, las cuales ocupan el 46%, seguido de las frutas con 21%.

Francia

En Francia, el valor del comercio al menudeo de productos orgánicos alcanzó \$650 millones de dólares en 1996 y para 1997 las ventas fueron de \$770 millones de dólares, que representaron el 0.6% del total del mercado de alimentos (59) y para el 2000 este mercado representó el 1.0% del total, en donde las ventas de orgánicos alcanzaron los \$846 millones de dólares; estimándose un crecimiento anual en las ventas de estos productos del 20%; asimismo se estima que para el 2003 las ventas de alimentos orgánicos sean de \$1,200 millones de dólares (74) y en el año 2005 alcanzará el 2.5% del total del consumo de alimentos. La venta de alimentos orgánicos es sobre todo de frutas y hortalizas.

En este país la agricultura orgánica está poco desarrollada porque avanzó relativamente lento en el movimiento orgánico, ya que apenas en 1997 ocupó el 0.4% del total de la superficie cultivada, con la participación de aproximadamente 5,000 granjas. Debido a su reducida producción orgánica, dicho país recurre a la importación considerable de alimentos orgánicos; por lo que el gobierno francés proyecta incrementar a 25,000 el número de estas granjas para el año 2005. A pesar del incremento planeado de la producción de estos productos, no será posible satisfacer por completo la creciente demanda.



El 40% de todos los productos orgánicos se vende en tiendas especializadas, a precios relativamente altos que se ubican entre 20 y 100% respecto a los precios de los productos convencionales (21).

Países Bajos (Holanda, Bélgica y Luxemburgo)

En los Países Bajos el consumo de productos orgánicos alcanza un porcentaje pequeño en las ventas al menudeo de alimentos en general; sin embargo, se estima que en 1997 las ventas del sector orgánico se ubicaron en \$350 millones de dólares, lo cual representó el 1% del total del mercado alimentario en su conjunto (35). El mercado Holandés creció un 20% durante 2001, pero es posible que esta tasa de crecimiento haya sido menor en el 2002 y, se estima que para el año 2003 dichas ventas lleguen a \$425 millones de dólares (74).

Las principales limitaciones al crecimiento en las ventas de los productos orgánicos se relacionan con los altos precios y la oferta reducida de estos productos. Los Países Bajos son importadores importantes de productos orgánicos, ya que procesan, envasan y reexportan estos alimentos hacia los demás países europeos y a los Estados Unidos. Aproximadamente el 65% de la producción de hortalizas y frutas orgánicas se exporta, mientras que el 35% es para consumo interno.

Suiza

Se espera que el mercado orgánico de Suiza mantenga su tasa de crecimiento alrededor de 17.5%. Existen expectativas fundadas de que el mercado Suizo continúe expandiéndose en los años futuros. En primer lugar el creciente interés del consumidor por alimentos sanos y que protejan al medio ambiente. Otra tendencia es que los vendedores minoristas promueven agresivamente estos productos a través de la publicidad y precios competitivos. También los productores y sus cooperativas cada vez son más conscientes de las oportunidades que tienen al satisfacer las expectativas del consumidor.

El resto de los países de la actual Unión Europea han tenido desarrollos a tasas similares, cercanas al 17%. Es importante notar que los países de la región denominada Europa Oriental, integrada por la República Checa, Hungría, Polonia y los estados del Báltico se están incorporando como proveedores prominentes de la Unión Europea aunque solo adicionan un pequeño mercado consumidor. De esta manera el valor del mercado europeo se estimó en poco menos de \$9,000 millones de usd en el 2001 y se estima una tasa de crecimiento global de 20%, para alcanzar los \$10,000 millones de dólares estadounidenses en este año 2003.



Norteamérica

Estados Unidos

En Estados Unidos las ventas de productos orgánicos en el mercado al menudeo fue de \$4,200 millones de dólares en 1997, cantidad que representó el 1.2% del total del sector alimenticio, registrando un crecimiento anual sostenido en las ventas de estos productos del 24% y para los años 2000 y 2001 se tuvieron ventas de alimentos orgánicos en este país del orden de \$8,000 y \$9,500 millones de dólares respectivamente, lo que significa una alta tasa de crecimiento. Para el 2003 se esperan ventas al detalle por \$11,000 millones dólares colocándose como líder mundial absoluto en producción y consumo de productos orgánicos (69, 74, 75). Esto representa interesantes oportunidades para países exportadores, particularmente aquellos que producen frutas y hortalizas tropicales que no se producen en EUA y productos que tienen ventajas de baja producción local. También, por supuesto, tienen buenas expectativas los productos orgánicos con valor agregado como los semi-procesados y empacados para ventas al detalle y los productos novedosos y para los mercados étnicos.

Canadá

En el año 2001 las ventas al detalle del mercado orgánico canadiense se ubicaron en \$650 millones de dólares americanos de los cuales, entre el 85- 90% correspondieron a productos importados principalmente de EUA. Sin embargo, muchos de los productos proveídos por EUA corresponden a reexportaciones de productos frescos o procesados provenientes originalmente de Latinoamérica y de Europa (74).

Las cadenas más grandes de distribuidores al detalle en Canadá están incorporándose al segmento orgánico por lo que se pronostica que para el año 2003 se alcancen ventas por \$850 millones de dólares.

Japón

Hasta antes del 1º de abril del 2001, cuando se establecieron los Estándares Agrícolas Japoneses (JAS por sus siglas en inglés), todos los productos orgánicos se incluían en el segmento conocido en Japón como “productos verdes” o “cosechas especialmente cultivadas”, pero con las estrictas normas del JAS, casi dos tercios de los productos no reunieron los criterios de certificación orgánica. Por esto, las cifras del valor del mercado japonés tienen que ser analizadas en este contexto. De esta



manera, el mercado japonés para “productos verdes” en 1997 fue de \$1,000 millones de dólares. En 1998, las frutas y verduras frescas alcanzaron la mayor demanda que ascendió a \$1,900 millones, seguida del arroz con \$377 millones y alimentos procesados por \$36 millones de dólares. Las importaciones de productos orgánicos en 1998 fueron de 90 millones.

Después de la implementación del “Sello JAS” los productores japoneses han tenido que tramitar su certificación orgánica y por ello el valor de sus ventas se ha estancado en \$350 millones de dólares desde el año 2000. Actualmente, la demanda de frutas y hortalizas ha crecido con una tasa anual por arriba del 20% y se estima que el 1% de toda la producción hortícola es orgánica y el 1% de todas las empresas aplica métodos orgánicos (21). Hoy existen 300 grupos de productores y cooperativas de consumidores que con sus 16.2 millones de miembros, organizan y defienden la comercialización directa de productos orgánicos japoneses, cuyos precios al menudeo oscilan entre el 10 y 20% mayor que el de los convencionales.

Tabla 4. Pronóstico del Mercado Mundial de Alimentos y Bebidas Orgánicas

Mercados	Ventas al Detalle 2003 (millones usd - £)	% del total de las ventas de alimentos	Crecimiento anual 2003-2005 en %	Ventas al Detalle 2005 (millones usd - £)
Alemania	2,800- 3,100	1.7-2.2	5-10	-
Reino Unido	1,550-1,750	1.5-2.0	10-15	-
Italia	1,250-1,400	1.0-1.5	5-15	-
Francia	1,200-1,300	1.0-1.5	5-10	-
Suiza	725-775	3.2-3.7	5-15	-
Países Bajos	425-475	1.0-1.5	5-10	-
Suecia	350-400	1.5-2.0	10-15	-
Dinamarca	325-375	2.0-2.7	0-5	-
Austria	325-375	2.0-2.5	5-10	-
Bélgica	200-250	1.0-1.5	5-10	-
Irlanda	40-50	< 0.5	10-20	-
Otros Europeos*	750-850	-	-	-
Total Europa	10,000-11,000	-	-	-
USA	11,000-13000	2.0-205	15-20	-
Canadá	850-1,000	1.5-2.0	10-20	-
Japón	350-450	<0.5	-	-
Oceanía	75-100	<0.5	-	-
Total	23,000-25,000	-	-	29,000-31,000

Fuente: ITC diciembre, 2002. (estimaciones gruesas)

Tasa de cambio \$1 US = 1£

*Finlandia, Grecia, Portugal, España, Noruega, Polonia, Hungría, República Checa, Estonia, Letonia, Lituania

3.4 Sobreprecio

El sobreprecio o *premium* en los productos orgánicos respecto a los convencionales, ha sido uno de los principales factores que ha motivado el crecimiento de la agricultura orgánica a nivel mundial. Este sobreprecio es debido a los altos costos de certificación, el largo tiempo de transición (3 años), la disminución del rendimiento en los cultivos y el incremento en el costo de la mano de obra, entre otros.

Los sobreprecios que reciben los productos orgánicos a nivel mundial son sumamente variables, dependiendo del producto, su disponibilidad en el mercado, la facilidad o lo complicado de los métodos de producción para obtenerlo, así como las leyes de la oferta y la demanda (26).

Los granos orgánicos en los Estados Unidos han mostrado precios *premium* entre 22 y 132%; en cambio los precios *premium* internacionales del café orgánico han fluctuado entre 18 y 33%. Dichos precios para hortalizas son más variables, ya que para la acelga se ha tenido un sobreprecio promedio del 5%, mientras que en la berenjena es de 183%, en la lechuga del 7 a 79% y en la zanahoria de 122%; por lo que en términos generales se ha establecido que el rango promedio de este sobreprecio o precio *premium* a nivel internacional de los productos orgánicos es del 20 al 40% (27, 69).

Tabla 5. Diferencia de precios entre granos orgánicos y convencionales en Estados Unidos

Cultivo/Ciclo	Producto Orgánico (US\$/TON)	Producto Convencional (US\$/TON)	Precio Premium %
Maíz/1995	108.81	88.99	22
Maíz/1996	161.01	121.38	33
Maíz/1997	141.51	87.11	62
Soya/1995	460.29	226.47	103
Soya/1996	493.01	277.21	78
Soya/1997	654.41	281.62	132
Trigo/1995	223.90	159.19	41
Trigo/1996	280.51	186.40	50
Trigo/1997	238.60	147.06	62

Fuente: Gómez et al., 1999a

Tabla 6. Precios Internacionales del Café Orgánico y del Café Convencional (US\$/100 Libras)

Ciclos	Café Convencional (US\$)	Café Orgánico (US\$)	Precio Premium (US\$)	Precio Premium (%)
1993/94	104	130	26	25
1994/95	145	187	42	29
1995/96	112	149	37	33
1996/97	161	190	29	18
2000/01	56	141	17	14
2001/02	60	141	20	17
2002/03	50	140	15	12

Fuente: Gómez et al., 1999a Café Direct, Inglaterra y CEPCO, 2000,2002. www.nyse.com, 2003.

3.5 Canales de Comercialización

La creciente demanda de productos orgánicos ha fomentado también la expansión del número de expendios comerciales que incluyen en su oferta este tipo de alimentos, así como las formas de comercialización, buscando siempre que dichos productos lleguen de forma oportuna al consumidor.

En Estados Unidos las “tiendas de alimentos sanos” realizan el 66% del total de las ventas de productos orgánicos. En Alemania las tiendas tradicionales de alimentos dietéticos y las tiendas de alimentos naturales, representan un 10% y 35% respectivamente de las ventas orgánicas, todavía sobrepasan a los supermercados que tienen un 25%. Aunque las tiendas tradicionales de alimentos dietéticos han languidecido en los últimos años, los almacenes de alimentos naturales han crecido un 10% cada año. Las cadenas individuales de orgánicos y los supermercados están proliferando en Alemania, particularmente en la capital Bavaria de Munich.

En Inglaterra y Francia son los supermercados a través de los cuales se realizan las ventas principalmente, con el 63% y 38% respectivamente, le siguen las tiendas especializadas con un 26%. En cambio en Japón, las ventas se llevan a cabo en primer lugar por medio de las cooperativas a través del llamado “esquema de paquetes” (“box schemes”) que consisten en la suscripción a clubes alimentarios para lograr precios fijos.

Muy lentamente los productos orgánicos toman fuerza en el concepto de “food service” que incluye, el negocio de servicio de



banquetes y empresarial. Las comidas orgánicas están siendo servidas en el parlamento Europeo en Bruselas, con el involucramiento de uno de los proveedores mundiales más grandes, como es Sodexo. Las aerolíneas tales como la Lufthansa y la Swissair han introducido productos orgánicos en las comidas servidas en los vuelos, pero con mucha menos fuerza que la esperada y anunciada.

En general la demanda mundial de productos orgánicos tuvo una

Tabla 7. Principales Canales de Comercialización de Productos Orgánicos en Países Seleccionados

EUA	ALEMANIA	FRANCIA	INGLATERRA	JAPÓN
66% tiendas de alimentos sanos	36% tiendas naturistas 9% tiendas de reformahäuser	36% tiendas especializadas	9% tiendas naturistas	2° lugar tiendas naturistas
8% supermercados	25% supermercados	38% supermercados	63% supermercados	3° lugar supermercados
11% ventas directas	22% ventas directas	16% ventas directas	18% ventas directas	1° lugar cooperativas de producción y consumo
10% almacenes y clubes 5% multimercadeo	7% panaderías y carnicerías. 1% otros	10% bio-cooperativas	10% tiendas de verduras	4° lugar restaurantes, otros

Fuente: Gómez et al., 1999a

tasa de crecimiento anual entre 20 y 30% en la década previa al 2001, toda vez que inició con una muy pequeña proporción del mercado de alimentos, pero en años recientes esta tasa ha venido disminuyendo en razón del volumen alcanzado, los ajustes que se vienen dando en la agricultura convencional hacia un menor uso de insumos sintéticos y los sobrepuestos que se consideran altos para los orgánicos dado que aún no se percibe el valor real de protección al medio ambiente ni por los consumidores ni por los gobiernos. No obstante las tasas de crecimiento de los orgánicos son muy superiores comparadas con las de otras categorías de alimentos.

Los productos orgánicos que tienen mayor demanda son: verduras y frutas frescas, seguido de cereales y finalmente cárnicos y lácteos. En el futuro mediato, entre 3 y 10% de los productos comercializados serán de origen orgánico. Actualmente se puede decir en términos generales que es menor al 2%.

Por un lado, las alertas sobre inocuidad alimentaria originada por

alimentos no orgánicos, tienen un efecto positivo sobre el desarrollo de los mercados orgánicos, pero, por otro lado, los escándalos relacionados con fraudes en el comercio de orgánicos tendrán su efecto negativo.

La potencialidad de desarrollo en Europa es como sigue:

- Cereales De bajo a medio, alto para el forraje animal
- Hortalizas Alto
- Frutas Alto, pero depende de la relación precio/calidad
- Aves de corral y carne De medio a alto
- Lechería y huevos De bajo a medio (actualmente es alto)
- Productos procesados

De medio a alto; muy alto para productos de conveniencia.

4. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN MÉXICO

4.1 Importancia económica

La agricultura orgánica se inició en la Región del Soconusco en 1963, en la Finca Irlanda localizada en Tapachula, Chis; con la producción de café orgánico, y la cual recibió su primer certificación internacional en 1967. A partir de ese año, dicha empresa produce café certificado. Posteriormente, la Finca San Miguel y Rancho Alegre obtuvieron su correspondiente certificación de café orgánico en 1986 y 1988 respectivamente. Siguiendo los ejemplos anteriores, otras fincas de esa Región del Soconusco, Chiapas orientaron su producción al café orgánico; algunos motivados por el concepto de producción natural y saludable y otros por el aumento en el precio de su producto (20).

A partir de la década de los ochentas, la agricultura orgánica en nuestro país ha crecido rápidamente, debido a la demanda de productos sanos y sin residuos tóxicos de parte de países desarrollados, principalmente países de la Unión Europea y Estados Unidos.



Ante las experiencias empresariales arriba mencionadas y la demanda internacional por este tipo de café, algunos compradores y comercializadores extranjeros promovieron la incursión de la producción orgánica en las organizaciones sociales de pequeños productores.

En 1982 la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI), cuya sede se encuentra en Ciudad Ixtepec, Oax., inicia un proceso de reconversión orgánica de café y en 1986 comenzó su trayectoria vendiendo café oro orgánico. También en 1986 la organización Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla (ISMAM) con sede en Tapachula, Chis., apoyados y asesorados por la UCIRI, iniciaron la reconversión de su producción de café, al igual que otras organizaciones sociales del país, como la Sociedad de Producción Rural Yeni Navan y la Coalición de Ejidos de la Costa Grande de Guerrero.

El auge de la producción orgánica y su comercialización empieza a mediados de los 80's, con la exportación también de otros productos; de esta forma en 1984 comenzó el cultivo de plátano orgánico por la empresa MEXIFRUT, que se localiza en Cihuatlán, Jal., y a fines de los ochentas inicia la Cooperativa de Productos Orgánicos de los Cabos, con la producción de hortalizas orgánicas. A principios de la década de los 90's surgieron diversos proyectos de producción orgánica de miel, jamaica, vainilla, aguacate y ajonjolí, entre otros (8).

Entre 1996 y 1998 se tuvo un crecimiento espectacular en superficie de 134% y en número de productores de 122%. Según datos de las agencias certificadoras en México, actualmente la agricultura orgánica ocupa una superficie de 178,000 ha, de las cuales el 84% corresponde a pequeños productores, la mayoría del sector social y el 16% corresponde a productores medianos y grandes del sector privado.

La agricultura orgánica es un sistema de producción con alta utilización de mano de obra, (alrededor de 169 jornales/ha), por lo que generó alrededor de 16.4 millones de jornales/año en el 2000.

Tabla 8. México: Importancia Económica de la Agricultura Orgánica y Tasa Media Anual de Crecimiento 1996-200

EUA	1996	1998	2000	JT.M.A.C.
Superficie (ha)	23,265	54,457	102,802	44.98
Número de Productores	13,176	27,914	33,587	26.35
Empleo (1000 jornales)	3,722	8,713	16,448	44.98
Dívidas generadas (USD\$ 1,000)	34,293	72,000	139,404	41.99

Fuente: Gómez Cruz et al, 2001

Tabla 9. México: Principales Productos Orgánicos Producidos en los Estados

Estados	Productos
BAJA CALIFORNIA	Hortalizas
BAJA CALIFORNIA SUR	Ajo, tomate cherry, albahaca, menta, orégano, tomillo, cebollín, mejorana, chile, chícharo, calabaza, pepino, litchi, mango, berenjena y papaya
CAMPECHE	Miel y sábila
COLIMA	Ajonjolí, café, plátano, acerola, papaya, cacahuete, jamaica, sal y hortalizas en general
CHIAPAS	Café, hortalizas, mango, estropajo, cardamomo, cacao y jamaica
CHIHUAHUA	Manzana, maíz azul y rojo, frijol, orégano y hortalizas
DISTRITO FEDERAL	Procesadora de café, planta secadora de hierbas aromáticas
DURANGO	Manzana
ESTADO DE MÉXICO	Brócoli, col, lechuga, acelga, coliflor, zanahoria, camote, maíz, berenjena, escarola, hierbas aromáticas y miel de maguey
GUANAJUATO	Brócoli, coliflor, zanahoria, acelga, ajo, cebolla, apio, tomate verde, leche y alfarería.
GUERRERO	Café, hortalizas, jengibre y miel
JALISCO	Café, plátano, piña, zarzamora, papaya, jamaica, ajonjolí y miel
HIDALGO	Frijol
MICHOACÁN	Aguacate, papaya, mango, ajonjolí y brócoli
MORELOS	Pimiento morrón, jitomate, albahaca, tomillo, salvia y estragón
NAYARIT	Mango, piña, plátano, litchi, papaya, yaca y cártamo
OAXACA	Café, jamaica, caña de azúcar, miel, ajonjolí, vainilla y artesanías de algodón y madera
PUEBLA	Café, cacahuete, frijol, amaranto y piloncillo
QUERÉTARO	Ajo, cebolla, apio, brócoli, tomate verde y hierbas medicinales (damiana, gobernadora, etc.)
QUINTANA ROO	Miel
SINALOA	Hortalizas; tomate, pimiento morrón, pepino, berenjena, elote, calabaza, melón y mango.
SAN LUIS POTOSÍ	Café
SONORA	Ajo, hortalizas en general
TABASCO	Cacao y banano
TLAXCALA	Acelga, cilantro, betabel, lechuga, calabaza, hierbas medicinales (valeriana, árnica, toronjil, gordolobo, etc.)
VERACRUZ	Café, caña de azúcar y vainilla
YUCATÁN	Chile seco, hortalizas en general, miel y sábila

Fuente: FIRA con datos de Agencias certificadas; Certimex, OCIA, BioAgricoop, Naturlaand, 2002

Existen 262 zonas de producción orgánica, distribuidas en 28 estados de la República Mexicana, entre los que destacan Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero. Hoy se cultivan de manera orgánica alrededor de 40 productos diferentes, destacando el café orgánico con más de 71,000 ha y del cual México es líder exportador; le siguen el maíz, el ajonjolí y las hortalizas y frutas tropicales.

En el año 2000 se captaron \$132.4 millones de dólares y en el 2002 se generaron más de \$280 millones de dólares en divisas, superando a varios productos tradicionales de exportación como el tabaco, cacao, algodón, jugo de naranja y fresa.

Se estima que actualmente en el país existen 53,577 productores orgánicos, de los cuales el 98.6% son productores del sector social (53% indígenas), que se dedican primordialmente a la producción de café, jamaica y miel orgánica; mismos que generan el 69% de las divisas en este segmento.

Es importante mencionar que en este grupo de productores, las organizaciones que tienen una participación destacada son: Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo, Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla, Unión de Indígenas de la Selva, Unión Majomut, Unión de Ejidos Otilio Montaño, Unión de Comunidades Indígenas Cien Años de Soledad, Sociedad de Solidaridad Social (S.S.S.), Federación Indígena Ecológica de Chiapas, S.S.S. (con 4 organizaciones exportadoras), Productores Orgánicos de la Sierra, S.S.S., Unión de Productores de Café de la Sierra, A.C., Agroproductores de los Altos, S.S.S., Comunidades Indígenas de la Región de Simojovel de Allende, S.S.S., Unión de Cafetaleros de Ángel Albino Corzo, S.S.S., Unión de Ejidos San Fernando Apícola Chilán Kabo y Productores Orgánicos del Cabo.

En cambio, los productores del sector privado tienen una participación menor, ya que representan el 1.4% del total de productores, con el 16% de la superficie y generan el 31% de las divisas por la exportación de café, piña, plátano, aguacate y hortalizas orgánicas.

Dada la importancia que tienen los cultivos de café y hortalizas orgánicas por su producción y las divisas que generan, a continuación se presenta el detalle de las zonas y las organizaciones de productores de ambos productos.



Tabla 10. Superficie, Producción y Rendimientos de Orgánicos en México

Cultivo	Año 2002		
	Superficie (ha) (Estimación)*	Producción (ton)	Productividad (ton/ha)
Café	70,838	47,461	0.67
Maíz azul y rojo	4,670	8,686	1.86
Ajonjolí	4,125	2,393	0.58
Hortalizas	3,831	55,281	14.43
Magüey	3,047	-	ND
Hierbas Culinarias y Medicinales	2,510	-	ND
Mango	2,075	26,332	12.69
Naranja	1,850	17,039	9.21
Frijol y garbanzo	1,597	1,597	1.00
Manzana	1,444	1,487	1.03
Papaya	1,171	20,551	17.55
Aguacate	911	8,600	9.44
Soya	865	-	-
Banano	826	36,740	44.48
Cacahuete	740	1,073	1.45
Cacao	656	394	0.6
Jamaica	540	140	0.26
Palma Africana	400	8,000	20.00
Vainilla	331	7	0.02
Piña	329	4,201	12.77
Caña de Azúcar	150	-	ND
Nuez	25	-	ND
Litchi	16	74	4.6
Otros productos**	40,207	-	-
Suma	143,154	240,056	

*Superficies certificadas y en transición.
**Incluyen: limón, coco de agua, rambután, cártamo, chayote, maracuyá, estropajo, durazno, pastizales para bovino y caprino, área de pecoreo para miel, dulces, cosméticos y artesanías a base de arcillas, fibras y madera orgánicas.

Fuente: Compilación del autor.

El café orgánico se produce en 8 estados de la República Mexicana (Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Jalisco y Colima), entre ellos Chiapas ocupa el primer lugar. Se tiene un total de 55 grupos de productores de los cuales 44 pertenecen a organizaciones sociales y 11 son productores privados. Actualmente, 46 grupos (35 organizaciones sociales y 11 empresas privadas) están certificados y otros 9 que pertenecen a organizaciones sociales se encuentran en periodo de transición a orgánico (8, 21).

Respecto a las hortalizas, en México existen 42 zonas de producción de hortalizas y hierbas orgánicas distribuidas en 14 estados: Baja California, Baja California Sur, Colima, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guanajuato,

Guerrero, Morelos, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Yucatán, siendo los principales estados productores Baja California Sur, Guanajuato y Sinaloa (8, 21).

En resumen, se puede decir que la importancia económica de la agricultura orgánica en México radica en que es cada vez mayor por el dinamismo que presenta en nuevos lugares, más superficie destinada a esta actividad, nuevos cultivos, desarrollo de métodos, mayor empleo requerido por hectárea, mayor equidad en el reparto de los ingresos, mayores divisas que se generan; además de ser una agricultura que se puede vincular con los productores mayoritarios y generar efectos multiplicadores y dinamizadores en la economía del sector rural del país (20).

4.2 Importancia ecológica

La importancia ecológica de la agricultura orgánica estriba en que evita la contaminación de la tierra, del agua y del aire; preserva y valoriza los recursos naturales como base de las explotaciones agrícolas; protege la fertilidad natural de los suelos a largo plazo; desarrolla métodos de producción respetuosos del ambiente; permite el aumento de la diversidad biológica tanto al nivel de flora como de fauna; mantiene un uso óptimo de los recursos naturales locales y de los recursos naturales renovables; evita la erosión hídrica y eólica, la salinidad y la degradación física y biológica de los suelos; conserva el agua; favorece los ciclos biológicos en el agrosistema, y evita la erosión genética.

4.3 Importancia social

Los sistemas de producción orgánica en el mundo se fundamentan en el conocimiento profundo de los ciclos naturales y la biodiversidad de cada localidad por lo cual favorece a los habitantes nativos para su implementación y de esta manera los protege de incursiones transnacionales. Sumado a lo anterior, los sistemas orgánicos requieren de mucha mano de obra, tanto familiar como asalariada y considerando los precios recibidos actualmente por sus productos, esto ayuda a mejorar la calidad de vida en el campo y por lo tanto al arraigo de la población rural. Por esto es notable la participación de las diversas etnias de México en estos sistemas de producción la cual les ha permitido engarzarse con los mercados mundiales.

Al reducirse la compra de insumos externos al sistema orgánico, se reduce la transferencia de recursos del campo y por tanto también mejoran los ingresos netos de los productores rurales. Además, con la eliminación de los insumos sintéticos tóxicos se ha reducido el número de accidentes mortales entre los productores y sus trabajadores agrícolas. Por esta misma razón los productores orgánicos disfrutan de un ambiente limpio y armónico donde transcurre su vida y la de sus familias.



A todo esto, a través de la conservación de la biodiversidad, el agua y el paisaje en general, muchas áreas rurales vienen percibiendo ingresos por guiar actividades de ecoturismo, captura de CO₂, campismo y otras.

4.3 Mercado de los productos orgánicos mexicanos

El 85% de la producción orgánica nacional es para la exportación, obteniéndose un sobreprecio entre 20 y 40%. El café, que es el cultivo orgánico con mayor superficie y producción en el país, se destina a los países de Estados Unidos, Alemania, Holanda, Suiza, Inglaterra, Suecia, Austria, Italia, Japón, Francia, Dinamarca, Noruega, Bélgica y Canadá; de ahí que México sea considerado como el principal exportador de este tipo de café a nivel mundial, pues cubre el 20.5% de la oferta mundial (24). Los principales mercados de la producción de café orgánico son principalmente Estados Unidos y Alemania a donde se exporta el 43% y 21% respectivamente.

Una menor parte del café orgánico producido (15% aproximadamente) es comercializado en el mercado nacional, en su mayoría como café convencional, con excepción de algunas cantidades que se expenden en establecimientos de especialidades orgánicas.

Existen algunas empresas y organizaciones que tienen marcas propias para la exportación de su café, como son los casos de la Unión de Ejidos de la Selva (Aztec Harvest, Rainforest Coffee), Finca Irlanda (Irlanda Alpes y Lusol), Unión de Ejidos San Fernando (BioCafé) y los indígenas de la Sierra Madre de Motozintla (Café Mam).

Por otro lado, el mercado principal de las hortalizas y hierbas orgánicas mexicanas es el de Estados Unidos, el cual absorbe el 80% de la producción total del país, mientras que otra parte se canaliza a Japón y en menor proporción a Canadá e Inglaterra.

El ajonjolí es comercializado a través de Productos Orgánicos Mexicanos (PROMESA), Grupo de Desarrollo Agrícola Mexicano, S. A. y DIPASA que fungen como organizadores de la producción y como intermediarios para la comercialización con otras empresas en diferentes países, principalmente de Europa y en los Estados Unidos; mientras que otra parte llega al mercado nacional convencional.

La miel orgánica se vende en Alemania, Estados Unidos, Inglaterra e Italia, aunque la exportación de este producto ha disminuido en los últimos años debido a los problemas ocasionados por la plaga de la varroa y a la disminución en las poblaciones de abejas en Oaxaca (principal estado productor de miel orgánica) (24).



Debido a las normas proteccionistas de los bloques comerciales, la mayoría de los productos exportados son comercializados como materias primas, por lo que la mayor parte del valor agregado se incorpora en los países importadores, lo que reduce las oportunidades e ingresos de los productores mexicanos.

Las exportaciones predominan sobre el consumo local debido a la mayor demanda de alimentos sanos por parte de los países desarrollados, al poder adquisitivo en el exterior y al escaso crecimiento del mercado nacional. Por ello, es importante fomentar el desarrollo de esta forma de hacer agricultura, diversificando aún más el número de productos orgánicos e impulsando el procesamiento local de ellos.

La exportación de los productos orgánicos mexicanos a Estados Unidos depende de varias instancias:

-USDA APHIS (United States Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service). El Servicio de Inspección Sanitaria Animal y Vegetal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se encarga de proteger la agricultura de Estados Unidos en contra de plagas que se pudieran introducir a través de algún producto importado, para lo cual revisa que las mercancías se encuentren libres de insectos, tierra, materiales de empaque no permitidos y que el producto que se quiere introducir esté en la lista de los productos permitidos.

Tabla 11. México. Divisas generadas por producto orgánico y porcentaje, 2000

Producto	Divisas (US\$)	Participación (%)
Hortalizas	47,218,631	33.9
Café	32,560,208	23.4
Mango	16,963,974	12.2
Chayote	7,368,400	5.3
Aguacate	6,350,650	4.6
Piña	4,456,519	3.2
Palma camedor	1,620,000	1.2
Hierbas	1,568,200	1.1
Banano	1,029,405	0.7
Ajonjolí	981,134	0.7
Maíz azul y rojo	837,680	0.6
Papaya	789,473	0.6
Miel	472,857	0.3
Naranja	396,000	0.3
Rambután	108,000	0.1
Litchi	85,500	0.1
Otros	16,597,363	11.9
Total	139,403,992	100.0

Fuente: Gómez Cruz et al, 2001.

-USDA-AMS (United States Department of Agriculture-Agricultural Marketing Service). El Servicio de Mercadeo de Productos Agrícolas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, revisa el cumplimiento de la reglamentación de orgánicos (USDA-NOP) y los estándares de calidad del producto que se quiere importar, el peso, su tamaño, el nombre del responsable comercial y su dirección.

-FDA (Food and Drug Administration). El Departamento de Alimentos y Drogas verifica el contenido de residuos tóxicos en los alimentos, mediante la toma de muestras al azar.

-Aduana. La aduana de los Estados Unidos verifica los comprobantes del producto (peso, factura comercial, etc.).

Por otro lado, el mercado doméstico de los productos orgánicos en México se encuentra en una etapa incipiente, por diversos factores, entre los cuales destacan los siguientes:

- Desconocimiento de la población. Actualmente los consumidores están empezando a conocer este tipo de alimentos, sin existir una cultura de consumo hacia los productos sanos, así como tampoco sobre la conservación del medio.

- Sobreprecio. Los productos orgánicos en México, al igual que en todo el mundo, tienen un sobreprecio con respecto a los convencionales, lo que los convierte en productos que no cualquier persona puede consumir frecuentemente.

Tabla 12. Destino de Exportación de los Productos Orgánicos Mexicanos

Producto	Destino De Exportación
Café	Alemania, Holanda, Suiza, Inglaterra, USA, Suecia, Austria, Italia, Japón, Francia, Dinamarca, Noruega, Bélgica y Canadá
Hortalizas	Alemania, Inglaterra, Italia, USA, Canadá y Japón
Ajonjolí	Unión Europea y USA
Banano	USA y Japón
Jamaica	Alemania
Vainilla	USA y Japón
Mango	USA, Japón, Canadá, Inglaterra y Alemania
Aguacate	Suiza, Inglaterra, Japón, Canadá y USA
Litchi	USA
Manzana	USA
Piña	USA
Cacao	Alemania y USA
Maíz azul	USA
Cardamomo	Alemania
Miel de abeja	Alemania, USA, Inglaterra e Italia
Miel de maguey	Alemania
Dulces	Europa, Canadá y USA
Albahaca	USA e Italia

Fuente: Gómez Cruz et al, 2001.

Tabla 13. Algunas Empresas Comercializadoras y Procesadoras que Importan Productos Orgánicos Mexicanos

Empresa	País	Producto
Van Weely y Simón Levelt	Holanda	Café
GEPA y Franz Niehoff	Alemania	Café
Terranova Trading Company y Equal EEUU	Estados Unidos	Café
Genovars	Suiza	Café
CTM	Italia	Café
Mistibibishi	Japón	Café
Lila Lorsberg	Suecia	Café
Himex Organic Production INC	Canadá	Ajonjolí
MEXAM Tropical Fruit Organically Grown	Estados Unidos	Plátano, mango, aguacate y piña

Fuente: Compilación del autor, 2003.

- Falta de disponibilidad. Estos productos no se incluyen en la estructura comercial regular, sin embargo existen algunas experiencias en las que se está tratando de desarrollar el mercado interno a través de algunas tiendas y establecimientos que dependen, en la mayoría de los casos, de los mismos productores orgánicos del país. Asimismo, existen algunas tiendas comerciales que ofrecen algunos productos orgánicos principalmente no perecederos.

- Desconfianza. La idea fija sobre el estereotipo de los productos convencionales en calidad, tamaño, homogeneidad, entre otros, crea un poco de desconfianza hacia los productos orgánicos, ya que éstos muchas veces aparentan menor calidad estética (24).

5. NORMATIVIDAD

Desde sus orígenes los principios básicos y estándares orgánicos así como su proceso de verificación y certificación se han establecido de forma voluntaria, partiendo de productores y técnicos preocupados por las deficiencias que presenta la agricultura industrial, relacionados con la calidad alimenticia, la degradación ambiental y la dependencia del agricultor de los insumos externos. Mas tarde los gobiernos comenzaron a respaldar estas iniciativas, reconociendo su utilidad social y económica.

La normatividad en la agricultura orgánica comprende el establecimiento de estándares para la producción y el procesamiento de los productos orgánicos, así como la instrumentación de los sistemas de regulación para su cumplimiento, a fin de asegurar el acceso al mercado diferenciado y la confianza de los consumidores (31, 32, 58, 64).

La participación de los gobiernos para reconocer a la agricultura orgánica ha sido fundamental para hacerla avanzar a nivel mundial. En la Unión Europea, en 1992 aparece una normativa, donde obliga a todos los países que la integran a establecer una reglamentación de reconocimiento y control de los productos de la agricultura orgánica (52). Francia es el primer país en contar con una reglamentación muy completa en este aspecto. Otros países que han reglamentado al sistema de producción orgánico han sido Dinamarca, España, Países Bajos, Alemania, Italia, entre otros.

Tabla 14. Lista de Países con Reglamento Orgánico

País	Estatus + Implementado *Por Implementar ° En Redacción	País	Estatus + Implementado *Por Implementar ° En Redacción	País	Estatus + Implementado *Por Implementar ° En Redacción
Unión Europea		Noruega	+	Libano	+
		Polonia	*	Malasia	*
Austria	+	Rumania	*	Filipinas	°
Bélgica	+	Rep. Eslovaca	+	Corea Sur	+
Dinamarca	+	Eslovenia	+	Taiwán	+
Finlandia	+	Turquía	+	Tailandia	+
Francia	+	Resto de Europa		América	
Alemania	+	Albania	°	Argentina	+
Grecia		Croacia	*	Brasil	*
Irlanda	+	Georgia	°	Canadá	°
Italia	+	Suiza	°	Chile	*
Luxemburgo	+	Yugoslavia	°	Costa Rica	+
Holanda	+	Asia Pacífico		México	*
Portugal	+	Australia	+	Nicaragua	°
España	+	Nueva Zelanda	+	Perú	°
Suecia	+	China	°	EUA	+
Reino Unido	+	Vietnam	°	África	
Anexos a UE		India	+	Egipto	*
Rep. Checa	+	Indonesia	°	Madagascar	°
Estonia	*	Israel	+	Sudáfrica	°
Hungría	+	Japón	+	Túnez	+
Islandia	+				

Fuente: The Organic Standard 11, 2002.

5.1 Normas básicas de IFOAM

La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica conocida como IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) fue fundada en 1972, y hoy con sede en Alemania, es reconocida a nivel mundial como la organización no gubernamental más importante en el rubro de la producción orgánica que impulsa la producción orgánica y establece normas generales para su producción. Actualmente esta federación cuenta con 750 organizaciones e instituciones miembros en más de 100 países, siendo el 75% de

ellos de países en desarrollo. Las normas y estándares orgánicos de la IFOAM definen las prácticas mínimas necesarias para la producción y manejo de productos orgánicos; Anexo 1 (26). Las normas básicas de IFOAM no pueden ser usadas por sí solas para otorgar la certificación; proporcionan un marco para que los programas de certificación alrededor del mundo desarrollen sus propias normas nacionales o regionales. Éstas deben tomar en consideración las condiciones locales y pueden ser más detalladas que las normas básicas de IFOAM.

Por lo anterior, actualmente existe un buen número de organizaciones acreditadas ante IFOAM que han redactado sus normas y reglamentos de acuerdo al interés y situación propia de sus miembros y la legislación del país al que corresponden. En México se tiene la participación de CERTIMEX, OCIA, BioAgricoop, Naturland, Argencert, Oregon Tilth, entre los más sobresalientes cuerpos de certificación.

5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995

En 1995, México expide la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995 en la que se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos (Anexo 2). El objetivo de esta norma es garantizar que los materiales y procedimientos de producción primaria y su industrialización, incluidos los aspectos fitosanitarios e inocuidad, sean realizados de acuerdo con este sistema de producción, para lo cual se requiere que los insumos empleados en el proceso, el plan de manejo del cultivo, diagrama de flujo de las materias primas y los procedimientos de transformación y etiquetado de los productos, cumplan con los lineamientos establecidos en esta norma (68).

A fines del 2000 y durante el 2001 se inició la elaboración de propuestas para modificar la NOM-037-FITO-1995, por iniciativa de un grupo de interesados y además por mandato de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para contar con una regulación integral para los sistemas productivos orgánicos en México.

Al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) de acuerdo a su artículo constitutivo 49 XL le corresponde “Promover, normar y evaluar sistemas agrícolas y pecuarios de la producción orgánica”; a la SAGARPA-Dirección General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico artículo 20 V le corresponde “Promover tecnologías avanzadas tales como el manejo integrado de plagas, postcosecha, agricultura orgánica, propagación in vitro, entre otras. Un objetivo primordial es la búsqueda del instrumento legal que mejor

represente las necesidades del sector, que contemple los puntos principales que intervienen en el proceso de certificación a efecto de las equivalencias así como al desarrollo de estos sistemas productivos en México.

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) se dio a la tarea de desarrollar los instrumentos regulatorios respectivos:

- el *ACUERDO por el que se establece el sistema nacional de certificación de productos orgánicos* y
- el *REGLAMENTO de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en Materia de Sistemas de Producción, comercialización, control y certificación de productos orgánicos, ecológicos o biológicos*.

Ambos instrumentos son de aplicación obligatoria. Los proyectos, están siendo analizados por la Coordinación General Jurídica de la SAGARPA, quien determinará la situación jurídica de los mismos o el establecimiento de nuevas propuestas de regulación.

En América Latina; Argentina y Costa Rica ya cuentan con un reglamento oficial sobre agricultura orgánica mientras que México, Brasil y Chile cuentan con iniciativas de ley donde los gobiernos respectivos aceptan y apoyan al desarrollo de la agricultura orgánica.

5.3 Normas de la OCIA

También existe la reglamentación establecida por la Asociación Internacional para el Mejoramiento de Cultivos Orgánicos (AMCO) conocida como OCIA (Organic Crop Improvement Association), con sede en Estados Unidos, la cual tiene sus reglamentos internacionales para el certificado orgánico, en donde se establecen los requisitos mínimos que deberán ser cumplidos por todos los miembros que deseen hacer uso del sello de la OCIA; asimismo hacen mención a los materiales permitidos para la certificación orgánica, y todos los miembros en general, grupos comunitarios y miembros corporativos deberán realizar sus actividades según estos requisitos para poder obtener la debida certificación (Anexo 3).

6. CERTIFICACIÓN

Para garantizar que los productos son efectivamente «orgánicos», es decir, que se han obtenido de acuerdo con los principios y normas de la agricultura orgánica, se necesita una certificación expedida por una entidad competente.

La certificación tiene como objetivo verificar, evaluar, comprobar y



atestiguar que el proceso de producción y transformación se realizan conforme a normas establecidas para productos orgánicos.

La certificación es una de las características que distingue a la agricultura orgánica, ya que para participar en el mercado se tienen que certificar los productos. El proceso productivo debe considerar normas de producción y procesamiento previamente establecidas, y las agencias de certificación verifican el cumplimiento de esa normativa por parte de los procesadores.

La certificación es un instrumento de mercadeo, en cuyo proceso el productor obtiene un sello (una marca) que aparece en sus productos y asegura al consumidor que se han obtenido en un proceso de producción orgánica. Sólo con este sello el productor puede acceder al nicho de mercado de productos orgánicos y obtener la diferenciación y el “sobreprecio”. Dicho sello, se consigue de una empresa certificadora a través del proceso de certificación.

6.1 Proceso de certificación

En general, el proceso de certificación inicia cuando el productor contacta a la agencia certificadora y solicita información, conoce y estudia las normas, contesta formularios, envía la información relativa a su cultivo, firma los acuerdos de membresía y cubre la cuota de inscripción. El proceso comprende dos etapas: la inspección y la certificación.

PASOS DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN

- a)** Productor u organización solicita información a la certificadora.
- b)** Certificadora envía formatos de solicitud.
- c)** Productor / organización llena solicitud.
- d)** Certificadora revisa la solicitud.
- e)** Firma del contrato de certificación.
- f)** Certificadora asigna a un inspector independiente.
- g)** Visita del inspector al productor u organización.
- h)** Análisis del reporte de inspección por el comité de certificación.
- i)** Decisión de certificación. Envío del certificado al productor.
- j)** Continuamente: monitoreo del cumplimiento, reportes del productor, inspección, renovación de la certificación.

La inspección se refiere a la visita del inspector que revisa, a nivel de empresa u organización de productores, las diferentes partes del proceso productivo orgánico, considerando:

- A)** el proceso de producción, para lo cual se realizan recorridos a las
-

parcelas y sus alrededores, a efecto de verificar el cumplimiento de las técnicas orgánicas.

B) el acondicionamiento y/o procesamiento, en donde la inspección comprende la visita a los beneficios (café, vainilla, etc.) y los tratamientos postcosecha (hortalizas, frutas, entre otros); esta revisión puede hacerla el mismo inspector u otro diferente, ya que en algunos casos se considera como una inspección separada del cultivo.

C) el control administrativo, en donde se comprueban las cifras reportadas de productos orgánicos generados y las ventas realizadas, también se examinan los registros de los insumos adquiridos y todos los materiales utilizados para la producción.

Algunos de los requisitos que se solicitan al productor y que se verifican al realizar la inspección son: el plano de localización de la unidad de producción, el historial productivo, el plan de manejo, las bitácoras, el sistema de seguimiento y los registros de cosecha, almacenamiento y ventas.

Entre las obligaciones que tienen los inspectores al verificar una unidad de producción están las de garantizar la confidencialidad de la información que le proporciona el productor, conocer las normas de la agencia para la cual está verificando, realizar la inspección y enviar su reporte al comité de certificación con información verídica.

La certificación corre a cargo del Comité de Certificación de la agencia certificadora que analiza y evalúa el reporte entregado por el inspector. Las resoluciones del Comité pueden ser: a) certificación del sistema de producción, b) certificación condicionada a la realización de algunos cambios al sistema, o bien c) sin certificación. Sólo en los dos primeros casos el productor tiene derecho a utilizar el sello de la empresa certificadora (26).

6.2 Empresas certificadoras en México

La certificación de productos orgánicos inició en México en 1962. Durante ese año, un inspector de la empresa certificadora alemana Demeter realizó por primera vez en México la inspección a las plantaciones de una finca cafetalera ubicada en la región del Soconusco, en el Estado de Chiapas. Actualmente, Demeter certifica el café de diversas fincas y otras que están en proceso de transición.

En 1983, las organizaciones de pequeños productores de café



también iniciaron la producción de café orgánico, lo que determinó la necesidad de certificar el café de estas sociedades de pequeños productores, dando origen al arribo a México de las certificadoras Naturland de Alemania e IMO-Control de Suiza.

A partir de 1989, la producción de orgánicos en México creció de manera importante, aumentaron los sitios de cultivo y se diversificaron los productos y mercados. El número de compañías extranjeras también aumentó, ya que se incorporaron a esta actividad las agencias estadounidenses OCIA (Organic Crop Improvement Association), Oregon Tilth, QAI (Quality Assurance International) y FVO (Farm Verified Organic). Actualmente también trabajan en México las Certificadoras BCS de Alemania, así como Demeter Bund, Demeter Association y EKO.

El 74% de las zonas de producción orgánica certificadas en México son verificadas por empresas extranjeras y el 26% restante por empresas certificadoras nacionales. Las empresas extranjeras más importantes son: en primer lugar, BioAgricoop que cubre el 39% de la superficie certificada; en segundo lugar está OCIA Internacional, con 34% de las zonas certificadas, y en tercer lugar, Quality Assurance International (26).

Las actividades de inspección y certificación por agencias certificadoras de Estados Unidos y Europa, han permitido el ingreso de los productos orgánicos mexicanos a los diferentes mercados internacionales y sus recomendaciones han provocado un constante mejoramiento de las formas orgánicas de producción, lo que ha redundado en el buen prestigio de los productos orgánicos mexicanos en el exterior.

La vinculación con agencias certificadoras externas también manifiesta cierta problemática, entre la que destaca la relacionada con los altos costos de la inspección-certificación, ya que los inspectores extranjeros cobran honorarios similares a los de su país de origen; por lo que en México se han implementado acciones buscando la solución a esta problemática. Para ello, en 1993 se formó el Comité Universitario de Certificación de Productos Orgánicos (CUCEPRO) de la Universidad de Colima, el cual viene realizando actividades de inspección y certificación. Asimismo, se constituyó la certificadora que se conoce como OCIA- Capítulo México, la cual a partir de 2003 será la representación de esta organización para América Central y el Caribe a fin de agilizar los trámites y reducir los costos de certificación.

La Asociación Mexicana de Inspectores Orgánicos (AMIO) se formó



en 1994, con el propósito de formar inspectores nacionales y reducir los costos de inspección. En 1997, se creó la Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos, S. C. (CERTIMEX), la cual desde 1998 viene realizando actividades de inspección y certificación. La Certificadora Mexicana de Productos Orgánicos (CEMEXPO) es una sociedad formada en 1997, con sede en Oaxaca y cuenta con un comité de certificación y un cuerpo de inspectores. También se tiene el Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica (CONARAO), que otorga servicios a sus miembros de asesoría en la producción y la certificación de productos orgánicos, así como en la comercialización, y el cual cuenta con un comité de certificación.

Es importante hacer notar que el trabajo de certificación de las certificadoras nacionales tiene plena validez para el mercado nacional e internacional a través de los convenios de acreditación mutua entre agencias certificadoras. Los informes o reportes que elaboran los inspectores mexicanos y que son revisados por los comités de certificación de las certificadoras locales, tienen que traducirse al inglés o al alemán y enviarse a las certificadoras extranjeras con las que se tiene algún convenio de colaboración para la certificación.

Las autoridades de los países de la Unión Europea sólo admiten la importación de productos orgánicos que han sido certificados por organismos certificadores que tienen la acreditación ISO 65. Los certificados emitidos por las certificadoras nacionales podrán ser validados en el extranjero cuando obtengan la acreditación ISO 65, el cual es un sistema de calidad que establece los criterios o requisitos que debe cumplir un organismo que opera un sistema de certificación de productos (60).

Todos los productores, sea en los países en desarrollo o en los desarrollados, deben cumplir con la certificación de calidad orgánica. Esta es una garantía estratégica exigida por los consumidores y por lo tanto por toda la red de abastecimiento; los importadores, los transformadores y los distribuidores.

El costo de certificación de los productos orgánicos es significativo, ya que implica pagar, en la mayoría de los casos, con base en una moneda extranjera, además de los gastos de interacción con la agencia. El costo de certificación representa del 0.3 al 5% del precio total del producto. Entre los costos del proceso de certificación se incluyen la inscripción anual a la certificadora o membresía, el pago de pasajes del inspector desde el lugar donde radica hasta el lugar del cultivo o proceso a inspeccionar, la alimentación y hospedaje de éste durante la inspección, sus honorarios por día, análisis de residuos que se lleven a cabo y la comisión anual por ventas, que es una cuota por el uso del sello de la certificadora en los productos, la cual en la mayoría de los casos oscila entre 0.5 y 1.5% del total de las



ventas orgánicas, generalmente del precio libre a bordo.

El costo de certificación en algunas agencias se mide por el número de miembros, como es el caso de Naturland que cobra una tarifa base para grupos sociales (más de 250 socios) de \$1.25 dólares por productor, más una tarifa diaria de inspección de \$300 o 400 dólares y 1% por el uso de su sello en los productos (Peter Gaenz, representante de Naturland en México, comunicación personal); OCIA International cobra por la membresía anual \$250 dólares para los grupos comunitarios y \$100 dólares para los productores independientes, más la tarifa que cobra el inspector y 1% del total de las ventas (Homero Blas B. gerente de OCIA México comunicación personal); en Quality Assurance International se tiene un costo aproximado por hectárea de \$100 dólares para productores privados (Raúl Moreno, representante de QAI México), mientras que para Oregon Tilth Certified Organic (OTCO) se requiere un pago de entre \$20 y \$25 dólares por hectárea para grupos de pequeños productores, además de pagar \$40 dólares iniciales por el formato de inscripción (comunicación de productores certificados por OTCO).

Dentro de las principales empresas certificadoras de productos orgánicos que operan en México se tienen 5 de Estados Unidos, 4 de Alemania, 1 de Holanda, 1 de Inglaterra, 1 de Bolivia y 6 nacionales; y los productos que certifican se mencionan a continuación, destacando principalmente: café, hortalizas, miel, ajonjolí, mango, limón, papaya, aguacate, maíz azul, cacao, frijol, amaranto, hierbas, plátano, piña, caña y jamaica entre otros.

TABLA 15. Principales Empresas Certificadoras que Operan en México

CERTIFICADORA	PAÍS DE ORIGEN
OCIA International	Estados Unidos
Naturlaand	Alemania
Quality Assurance International	Estados Unidos
Oregon Tilth Certified Organic	Estados Unidos
Demeter Bund	Alemania
Demeter Association	Estados Unidos
Eko	Holanda
BCS	Alemania
Farm Verified Organic	Estados Unidos
IMO Control Latinoamérica	Bolivia
Lacon Qualitat	Alemania
Soil Association	Inglaterra
CUCEPRO	México (Colima)
Certimex	México (D. F.)
Asociación Dana, A. C.	México (D. F. y Chiapas)
CEMEXPO	México (Oaxaca)
OCIA Internacional- Capítulo México	México (D. F.)
CADS	México (Jalisco)

Fuente: Gómez et al., 1999a

Tabla 16.
Principales Productos que Certifican las Empresas Certificadoras en México

EMPRESA	PRODUCTOS
OCIA International	Café, hortalizas, miel, ajonjolí, mango, maíz, cacao, frijol, amaranto, hierbas, plátano, piña y caña.
Naturlaand	Café, jamaica, ajonjolí, cacao y miel.
Quality Assurance International	Hortalizas, mango, aguacate y ajonjolí.
Oregon Tilth Certified Organic	Hortalizas, frutas, leche y dulces para los Estados Unidos
Demeter Bund y Demeter Assoc.	Café
EKO	Cacao y cardamomo
IMO Control	Café y aguacate
Lacon Qualitat	Sábila
CUCEPRO	Café, plátano, mango, piña, limón, papaya, tomate, frijol, garbanzo, miel y coco, entre otros.
CERTIMEX	Café, ajonjolí, miel, jamaica y chile seco
Asociación Dana	Hortalizas, plantas aromáticas y medicinales.
CEMEXPO	Café, hortalizas, ajonjolí, frijol, mango, vainilla, cacao, caña, amaranto, piña, jengibre y miel orgánica.
CADS	Miel, café, jabón, té y licores para el mercado nacional.

FUENTE: Gómez et al., 1999a

7. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS MEXICANOS

7.1 Canales de comercialización

Los productores orgánicos de los países industrializados comercializan ya una buena parte de su producción en forma directa, por ejemplo en los Estados Unidos se ha observado que el 37% de los productores realizan ventas directas en sus ranchos, camiones o puestos de venta, pedidos por Internet, venta directa a compradores foráneos, y el 63% vende al mayoreo, por medio de cooperativas de productores a procesadores, restaurantes, venta al mayoreo para compradores foráneos, intermediarios/distribuidores o empacadoras. A diferencia, en México los productos comercializados siguen diversos canales de comercialización.

Para el caso de los productos orgánicos mexicanos de exportación, sobresalen los siguientes esquemas:

1. Productor -> Comercializadora y Broker -> Distribuidor Mayorista -> Distribuidor Minorista -> Consumidor Final.



2. Productor -> Comercializadora y Broker -> Procesador -> Distribuidor mayorista -> Distribuidor Minorista -> Consumidor Final.

Con estos esquemas, el proceso de comercialización se alarga, iniciando con ventas al mayoreo por medio de comercializadoras / brokers y en algunos casos con procesadores, los cuales a su vez llegan al comercio mayorista del país extranjero, luego al minorista y finalmente al consumidor, sin existir muchas posibilidades de que el productor mexicano llegue en forma directa al consumidor en el extranjero con productos procesados (22).

En los mercados nacionales, es posible encontrar las siguientes variantes:

3. Productor -> Distribuidor Mayorista -> Procesador -> Distribuidor Minorista -> Consumidor Final.

4. Productor-Procesador -> Distribuidor Minorista -> Consumidor Final.

5. Productor -> Consumidor Final.

7.2 Formas de comercialización

Las empresas comercializadoras extranjeras que manejan productos orgánicos Mexicanos realizan la comercialización en coordinación con los mismos productores y de acuerdo a sus características y posibilidades económicas. En general, las formas de comercialización que usan son: venta por comisión, venta por contrato y asociada (joint venture) y venta directa (23).

Venta por Comisión. Se estima que más del 80% de los productos orgánicos comercializados se vende a través de este mecanismo, en el cual el broker o la comercializadora cobra una comisión que oscila entre el 10 y el 15% del precio facturado. Además de los servicios de comercialización y transporte, el productor paga el paso de la frontera y el pago de los aranceles e impuestos a través del broker, además de correr por su cuenta el costo de todo el proceso productivo, la cosecha y el empaque. En este tipo de venta, el precio de los productos se aumenta a través de un sobreprecio entre 30 y 40%.

A pesar de obtener un sobreprecio atractivo, el productor debe contar con buen soporte económico y una gran infraestructura, ya que es él quien enfrenta todos los riesgos económicos en la producción, el empaque, el transporte y la comercialización. Esta es la forma predominante en los países en desarrollo.

Venta por contrato. En este sistema se establece un contrato entre el productor y la empresa comercializadora, en el que se pacta un precio piso (el precio más bajo al que se encuentre en el mercado el producto convencional) y un precio cielo o techo (el precio más alto del producto convencional), sin establecer ningún sobreprecio al producto orgánico. En este tipo de contrato el productor busca básicamente no erogar los costos de corte, de flete y de impuestos en general por el paso del producto en la frontera, ya que es la comercializadora la que paga dichos costos.

Venta por contrato “joint venture”. El tercer tipo de comercialización es el de precio fijo por contrato, en donde la comercializadora participa con el 50% de la inversión total y el productor con el otro 50% (incluyendo tanto el proceso de producción, el empaque, transporte y costos de la comercialización). Una vez efectuada la venta del producto, las utilidades también se reparten en un 50% para ambos socios; productor y comercializador.

El trato para este tipo de comercialización se hace antes de iniciar la producción, asegurándole al productor un cierto mercado a través de una demanda por producto estimada; es decir, la producción debe ajustarse a una demanda prolongada para evitar la saturación del mercado.

No obstante lo anterior, recientemente comenzaron a surgir empresas operadoras de producción y distribución de productos orgánicos las cuales cubren los costos directos de la certificación de áreas acordadas con los productores propietarios y en algunos casos también participan de todos o algunos de los costos directos de producción y mejoras territoriales a fin de establecer contratos de asociación. De esta manera se aseguran un abasto suficiente y permanente de diversos productos agropecuarios, dando origen a cadenas de abastecimiento de orgánicos desde la producción primaria, la distribución mayorista y el procesamiento agroindustrial. Estas asociaciones estratégicas son las más comunes en EUA, Europa y Japón, donde las cooperativas de los propios productores actúan como operador de la certificación, distribución y aún la venta al detalle y, los cooperativistas se concentran en la aplicación de los estándares orgánicos durante la producción primaria.

Venta directa. Cuando la empresa u organización productora cuenta con su propia comercializadora, se ajusta a un precio de venta mínimo o punto de equilibrio que cubre el importe de los costos y gastos



acumulados desde la empresa productora, la distribuidora y la comercializadora mas un buen margen de utilidad.

A pesar de que el precio de los productos orgánicos recibe un precio premio o sobreprecio, las fluctuaciones que existen en el mercado convencional también llegan a afectar a este nicho de mercado, por lo que se pueden presentar temporadas de bajos precios en épocas de sobreoferta, teniéndose que sacrificar el precio fijado o de punto de equilibrio para con ello no perder el cliente, lo cual puede favorecerle para la venta posterior de otros productos.

7.3 Algunas tendencias de la comercialización orgánica

- **Supermercados orgánicos.** En algunos países mas avanzados en la producción existen pequeños supermercados que venden exclusivamente productos orgánicos;
- **Envasado biodegradable.** Con objeto de ofrecer a los consumidores productos orgánicos en envases ecológicamente inocuos;
- **Alimentos orgánicos de fácil preparación.** Al igual que los alimentos convencionales, los orgánicos preparados han acusado el crecimiento más rápido (por ejemplo, ensaladas frescas preenvasadas, pastas y harinas preparadas);
- **Las ventas por Internet están creciendo en importancia.** Al igual que los clubes de consumidores combinadas con entregas a domicilio.
- **Ventas de alimentos orgánicos a través de “food service” e institucional.** Comedores públicos, líneas de transportación turística, hospitales.

7.4 Precios de los productos orgánicos

El atributo del sobreprecio o *precios premium* en los productos orgánicos ha sido uno de los principales ejes motores para el crecimiento de la producción orgánica, pero a su vez también ha impedido que muchos consumidores puedan tener acceso a este tipo de alimentos, limitando a su vez el incremento en la demanda (22, 23, 26).

Algunas de las razones que justifican los sobreprecios de este tipo de productos son:

- Disminución del rendimiento en la mayoría de los cultivos, principalmente en los primeros años de la práctica orgánica (período de transición).
 - El incremento en los requerimientos de mano de obra.
-
- 

-
- El largo tiempo de transición (3 años) enfrentando más costos sin recibir el beneficio del *precio premium*, por lo que estos costos tienen que amortizarse en los años posteriores.
 - Altos costos de distribución y de mercadeo de los productos, sobretodo por tratarse de volúmenes relativamente pequeños en comparación con los convencionales.
 - Altos costos de certificación, sobretodo cuando ésta depende del extranjero.
 - La inversión en capacitación, asesoría y prácticas para mejorar la calidad del producto y conservar los recursos naturales.

Los sobrepuestos de los productos orgánicos son variables y dependen de varios factores: oferta y demanda, calidad, tipo de producto y método de producción. Además, el rango en el sobrepuesto de un solo producto a lo largo de una temporada puede ser inconstante

En el caso de productos como el café, que se rigen por la bolsa internacional, el contrato de venta y el momento en el que se fija el precio son de suma importancia, así por ejemplo, en septiembre de 2002 los productores orgánicos de la zona de Oaxaca (CEPCO), establecieron contratos de venta antes de terminar la cosecha, con un precio de \$95.24 dólares por quintal (100 libras de café oro ó 46 Kg), que era el precio de bolsa en ese momento, sumándole además el sobrepuesto (16-18 dólares más), obteniendo un precio promedio de \$117 dólares. En el caso de algunas organizaciones que no habían establecido contratos de venta para su producción, éstas tuvieron que vender cuando el precio en la bolsa era de \$45 dólares, más 15-16 puntos por ser orgánico, cobrando un precio promedio de \$60 dólares. Para este año 2003 los precios esperados oscilan entre \$ 85 y 90 dólares por quintal, mas 10% de sobrepuesto orgánico, significando un descenso importante.

Otro de los productos que fluctúa de precio en la temporada es el aguacate, para el cual se tuvieron precios tope en 2002 de hasta \$550 dólares por tonelada, mientras que en los meses de septiembre a noviembre del mismo año, la cotización estuvo por debajo de los \$250 dólares.

El precio de algunos productos como la vainilla y la miel varían año con año y éste se establece de acuerdo a la calidad y el prestigio del país productor, así las tarifas para la miel orgánica mexicana varían de \$2,400 a \$2,500 dólares/ton y la diferencia entre la convencional y ésta es de \$100 a \$200 dólares.



En general no se dispone de datos sobre los precios (al productor, FOB, CIF y minoristas) y no es fácil obtener series de precios debido a que en México, como en muchos otros países, el sector orgánico está controlado por pocos comerciantes y brokers los cuales tienen poca disponibilidad a ofrecer datos. En la medida en que se incremente la competencia en los mercados, esta se traducirá en una disminución de la diferencia entre los productos orgánicos y los convencionales. A continuación se presentan algunas referencias obtenidas por muestreos en mercados minoristas de EUA, principal mercado para los productos orgánicos mexicanos.

Tabla 17.
PRECIOS MINORISTAS DE ALGUNOS PRODUCTOS FRESCOS ORGÁNICOS Y CONVENCIONALES (FEB. 2001)

Valor en Dólares de EUA/ kg	WHOLE FOODS			SAFEWAY			KING SOOPERS		
	Orgánicos	Conven- cionales	Sobreprecio orgánico (%)	Orgánicos	Conven- cionales	Sobreprecio orgánico (%)	Orgánicos	Conven- cionales	Sobreprecio orgánico (%)
FRUTAS									
Peras d'anjou	1.99			1.49	0.99	51	1.69	1.49	13
Manzanas Gala	1.99			1.79	1.49	20	1.99	1.39	43
Granny Smith	1.99			1.69	1.29	31		1.39	
Golden Delicious	1.29			1.49	1.29	16	1.69	1.39	22
Red Delicious	1.49			1.49	0.99	51	1.69	1.39	22
Limonas		0.39		1.99	1.79	11	1.99		
Naranjas Navel	0.99			0.99	0.89	11		0.39	
Pomelos				1.29			1.29	0.79	63
VERDURAS									
Brócoli	1.79			1.99	1.49	34	2.49	1.49	67
Coliflor	1.49						2.49	1.99	25
Apio	1.99				0.89			0.99	
Pepino	3.99	1.49	167.8	2.49	1.49	67	2.69	1.49	81
Pimiento Bell	3.99	2.49	60.24	2.99	2.49	20	3.49	2.99	17
Aguacate (pieza)		1.49			0.50		1.99	0.99	101
Cebolla Roja	0.79				1.19		1.49	1.49	0
Papa Rosa	1.29				0.79			0.69	
Rabanitos	1.99				0.99		1.99	0.90	121
Papa Russet	0.99			0.79	0.49	61		0.59	
Espinaca	6.99			1.49	0.99	51	1.99		
Betabel	1.29				0.99			0.99	
Cebolla Blanca		1.49			1.29			1.49	
Cebolla Amarilla	0.99			0.89	0.59	51		0.69	

El sobreprecio de los productos orgánicos frescos con respecto a los convencionales oscilaba entre 11 y 121 por ciento en los almacenes convencionales y entre 50 y 167 por ciento en el mercado de productos naturales. No se dispone de información específica respecto a los sobreprecios de importación y mayoristas. Pero las fuentes comerciales indican que suelen corresponder a los del nivel minorista (13).

7.5 Problemática en la comercialización de los productos orgánicos de México

Entre las situaciones limitantes más serias que enfrenta la comercialización de los productos orgánicos mexicanos se tiene la dependencia de los mercados externos, falta de planeación para la producción, altos márgenes de comercialización y escaso desarrollo del mercado nacional (23).

Dependencia de los mercados externos

El desarrollo de la agricultura orgánica en nuestro país ha sido el resultado de influencias y demandas externas, por lo que tiene como principal mercado la exportación para cubrir complementariamente la demanda de los países desarrollados, principalmente con productos que ellos no pueden producir, siendo básicamente éstos los de origen tropical, como café, plátano, mango, etc., así como en las temporadas que baja su producción de ciertos productos, como es el caso de las hortalizas en el ciclo de invierno.

La dependencia del mercado globalizado tiene el problema de tener que seguir las pautas que éste marca (tipo de productos, precios, calidad, medidas arancelarias y no arancelarias, etc.), además de que nuestro país, no es el único que se encuentra en dicha ruta, ya que hay muchos otros países.

Falta de planeación para la producción orgánica

Hay que recordar que la comercialización y los precios de los productos orgánicos dependen, al igual que los alimentos convencionales, de las leyes de la oferta y la demanda del producto, aunque su mercado es marcadamente mucho más reducido, por lo que se requiere de ofertas diversificadas en volúmenes más pequeños.

En el inicio de la producción orgánica de hortalizas en el estado de Sinaloa, los agricultores estaban acostumbrados a producir grandes volúmenes de un solo producto para el mercado tradicional, lo que propició que en cierto momento ellos mismos saturaran la demanda y con ello se redujeran los precios, ya que los volúmenes correspondían mas a la demanda de las hortalizas convencionales. Para evitar lo anterior, es importante escalonar la producción, aunque sea de tres o cuatro productos, en grandes superficies con diferentes periodos de cosecha, para que la oferta se distribuya de acuerdo a las ventanas del mercado.





Huerta de aguacate orgánico en Uruapan, Michoacán. Las plantas de chile manzano sembradas al pie de cada árbol además de proveer un ingreso extra, sirven para la detección temprana del hongo *Phytophthora cinnamomi*, el hongo causante de la marchitez del aguacatero.



Los sistemas de producción orgánicos sustentan la confianza de los consumidores a través del proceso de inspección y certificación por terceras partes, mediante las agencias certificadoras y su acreditación ante el organismo coordinador internacional IFOAM.



La producción de miel orgánica demanda cuidados especiales como es la conservación de la flora natural y suplementación alimenticia de las colmenas entre otras.



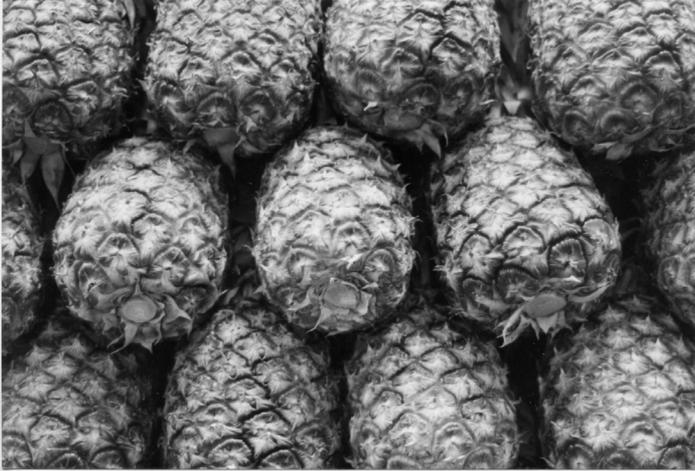
La miel de la flor de campanilla tropical (*Ipomoea spp.*) es muy apreciada por ser una miel clara y de exquisito sabor.



El segmento del mercado internacional para las hortalizas orgánicas es amplio y variado, permitiendo a los productores mexicanos continuar aprovechando sus ventajas competitivas.



El cacao mexicano tiene reconocimiento por su calidad lo cual ofrece una excelente alternativa para las zonas de tropico humedo.



Las frutas tropicales orgánicas y sus derivados constituyen una enorme oportunidad para los países que pueden producirlos y llevarlos al mercado, tal es el caso de México con las frutas y nectares de: piña, aguacate, mango, cacao, vainilla, limón y muchas otras.



México es el principal exportador de café orgánico, pero en el futuro inmediato se hace necesaria la diversificación de líneas productivas en los cafetales actualmente certificados.



Altos márgenes de comercialización

A pesar de que el productor es quien tiene que resolver una gran cantidad de problemas en cuanto al sistema productivo para un cultivo orgánico, una buena parte de los beneficios no le quedan a él sino a los agentes comerciales, generalmente comercializadoras o brokers extranjeros. Además de que muchas veces no se establecen contratos serios y de largo plazo, que puedan garantizarle al productor la colocación de sus productos.

Escaso desarrollo del mercado nacional

A pesar de que existen algunas tiendas y lugares donde se pueden adquirir los productos orgánicos, las experiencias en la comercialización son aún muy incipientes, tanto por el desconocimiento que tiene la población como por la barrera que representa el sobreprecio de los productos.

Aunado a lo anterior, los canales de comercialización para la venta de alimentos orgánicos están en competencia directa con los alimentos convencionales, sobretodo por el precio y el abasto en cantidad y diversidad de productos.

8. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Uno de los aspectos fundamentales de la agricultura orgánica es el relativo al concepto del suelo y su fertilidad, es decir, aquí al suelo se le considera como un sistema biológico que tiene y genera vida por acción de los microorganismos presentes en la importante función de la materia orgánica, contribuyendo de manera decisiva en su fertilidad.

Desde el punto de vista agrícola, la fertilidad del suelo se ve menguada por la pérdida de la materia orgánica por procesos de oxidación, por la alta tasa de extracción de nutrientes por las plantas cultivadas y por la lixiviación o lavado de bases por altas precipitaciones ocasionando incrementos de acidez del suelo y en ocasiones efectos tóxicos debido a la alteración o desequilibrio de los componentes químicos del suelo. En este sentido, esta pérdida de la fertilidad puede ser restituida por la adición de materia orgánica.

Los materiales orgánicos pueden mejorar la fertilidad de los suelos de diferentes maneras: a) proporcionando a las plantas elementos nutritivos, b) modificando las condiciones físicas del suelo, c) aumentando la actividad microbiológica para un mayor aporte de energía y d) protegiendo a los



cultivos de un exceso temporal de sales minerales o de sustancias tóxicas, gracias a su fuerte capacidad de absorción (50).

El mejoramiento de la fertilidad del suelo es consecuencia de un mejoramiento físico (estructura), químico (materia orgánica, nutrientes) y biológico (micro y macroorganismos) de las condiciones del suelo.

La fertilización en la agricultura orgánica debe cumplir tres aspectos: Mejorar la fertilidad del suelo, economizar los recursos no renovables y no introducir elementos contaminantes en los agrosistemas; de ahí que se desprenden los siguientes principios: Evitar la pérdida de elementos solubles, utilizar las leguminosas como fuente de nitrógeno, no emplear productos obtenidos por vía de síntesis química, tomar en cuenta micro y macroorganismos del suelo y luchar contra la degradación física, química y biológica del suelo.

La fertilización orgánica mediante el uso de residuos de cosechas, compostas, estiércoles, abonos verdes, polvo de rocas y subproductos de animales, tiene como objetivo aprovechar los ciclos naturales de los nutrientes en favor de la actividad biológica y la estructura del suelo.

Las técnicas más apropiadas de fertilización son: abonos orgánicos, abonos verdes; fijación natural de nutrientes por medio de plantas como: leguminosas, plátano, manzanilla, mostaza y otras; abonos foliares de origen natural tales como: fermentados de estiércol de ganado, gallinaza, hormigas y/o compuestos vegetales; compuestos biodinámicos en general; incorporación de materia orgánica en general; rotación de cultivos, vegetación secundaria natural y/o cultivos forestales. Técnicas que favorecen el uso del flujo energético natural sin generar residuos tóxicos y contaminantes, y que además mejoran el suelo para lograr mejores rendimientos y decrementos en los costos por la reducción de insumos.

De ser posible todo el material de origen animal (estiércol, gallinaza, orines y subproductos) deben provenir de animales criados orgánicamente. Si no fuese así, es obligatorio su compostaje completo. Toda unidad de producción debe intentar el autoabastecimiento de nitrógeno y de otros nutrientes necesarios para su producción agropecuaria.

En la certificación se verificará tanto el origen de los materiales exógenos aplicados para la fertilización, como los esfuerzos para llegar a la autosuficiencia de nutrientes en la unidad de producción. Los estiércoles exógenos a la unidad de producción sólo podrán aplicarse habiendo sido



previamente compostados y después de haberse realizado un análisis sobre residuos de pesticidas y antibióticos en caso de sospechar su presencia. Queda prohibido el uso de purines y estiércoles en estado fresco.

Otros productos permitidos en el compostaje son: desechos de cocina, de restaurantes o industrias alimentarias (previa comprobación de no estar contaminados); productos de madera(siempre y cuando no estén tratados con químicos de síntesis); hojarasca, cultivos de monte y otros productos forestales naturales, obtenidos de manera sostenible; composta de lodos provenientes de biodigestores industriales (siempre y cuando estén libres de contaminantes tóxicos), y cualquier fuente natural de materia orgánica, libre de contaminantes tóxicos y producida bajo condiciones que protejan al ambiente y los recursos naturales (45).

Comunmente el término orgánico se utiliza para designar los compuestos complejos del carbono; pero en agricultura orgánica, se califica en el sentido más amplio, los materiales compuestos, total o principalmente de sustancias de origen animal o vegetal.

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales, de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos industriales; su aplicación en forma y dosis adecuadas mejoran las propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es la forma más natural de fertilizar al suelo (55).

Ventajas de los fertilizantes orgánicos:

- Favorecen la fertilidad del suelo
- Mejoran las propiedades físicas (estructura, retención de humedad, densidad aparente), químicas (aporte de nutrientes, capacidad de intercambio catiónico, pH) y biológicas (micro y macrofauna del suelo).
- Evitan la formación de costras superficiales.
- Mejoran las condiciones organolépticas de las cosechas.
- Los cultivos son menos vulnerables a plagas y enfermedades.
- Aporte muy reducido de nitratos y menos contaminación a los acuíferos.
- Los nutrientes son liberados lentamente, lo que evita su pérdida por lixiviación.
- Bajos costos.



Son aceptados los fertilizantes y mejoradores orgánicos, así como algunos fertilizantes minerales poco solubles y un número muy reducido de productos químicos. A continuación se indican a título de ejemplo los productos admitidos para la fertilización y mejoramiento de suelos (49).

8.1 Productos destinados a la fertilización y mejoramiento del suelo

La agricultura orgánica utiliza la energía natural y el reciclado de los esquilmos agrícolas, pecuarios y forestales, así como las basuras urbanas e industriales y mediante un composteo biológico (normal o lombricomposteo) se produce humus rico en nutrientes regresándolo al suelo para que de ahí se nutran los cultivos seleccionados. Se pueden producir biofertilizantes naturales ricos en *Rhizobium*, micorrizas y otros microorganismos que contribuyan a la fertilidad natural del suelo.

Algunos productos destinados a la fertilización y mejoramiento del suelo son:

- Estiércoles y deyecciones de animales (Ej.: vacuno, ovino, cunícola, porcino, murciélagos, avícola y carprino).
- Residuos agrícolas (maíz, trigo, avena, cebada, frijol, café, etc.).
- Residuos de la industria azucarera (cachaza, bagazo de caña).
- Turba
- Compost de desecho en el cultivo de hongos comestibles y lombrices
- Compost de desechos orgánicos domésticos.
- Compost de residuos vegetales
- Subproductos provenientes de rastros (harina de carne, harina de hueso, harina de sangre, harina de plumas) y de la industria del pescado (harina de pescado).
- Subproductos orgánicos de la industria alimentaria y de la textil.
- Algas y productos de algas.
- Residuos forestales (corteza de árboles, viruta de madera, aserrín y cenizas).
- Abonos verdes
- Biofertilizantes (Micorrizas y *Rhizobium*)
- Residuos de pastos y jardines
- Mulches
- Roca fosfórica natural.
- Sulfato de magnesio.



-
- Azufre.
 - Sulfato de potasio.
 - Yeso

8.2 Composta

Una de las formas de transformar los residuos orgánicos en material fertilizante, es someterlos a un proceso de descomposición (aeróbico o anaeróbico) hasta un compuesto estable llamado humus.

La composta es el abono orgánico por excelencia y es lo más cercano a la manera en que la naturaleza fertiliza los bosques y los campos. Las ventajas de la composta son muchas, pero las principales que se derivan de su uso continuo son: retiene nutrientes evitando que se pierdan a través del perfil del suelo; mejora la estructura del suelo; retiene la humedad; limita la erosión; contiene micro y macronutrientes; estabiliza el pH del suelo y neutraliza las toxinas; sus ácidos disuelven los minerales del suelo haciéndolos disponibles; propicia, alimenta y sostiene la vida microbiana, y no contamina el suelo, el aire, el agua, ni los cultivos.

El composteo es la descomposición biológica de los constituyentes orgánicos en los abonos bajo condiciones controladas. En otras palabras, es el proceso por el cual la mezcla de materiales de origen animal y vegetal son parcialmente descompuestos bajo la acción de factores biológicos, y el producto final es un material análogo al humus de composición variable. Este proceso es favorecido por un aporte apropiado de aire, humedad y temperatura. Básicamente el proceso se puede dividir en tres fases: a) fase inicial de uno a cinco días durante los cuales se descomponen los componentes rápidamente degradables; b) fase termofílica, durante la cual se degrada gran cantidad de celulosa, y c) estabilización, periodo en que declina la temperatura, decrece la velocidad de descomposición y los microorganismos mesofílicos recolonizan la composta.

Existen cuatro aspectos a considerar en la hechura de compostas: El tipo de residuo disponible, el volumen del material a transformar, los costos en relación a la mano de obra, equipo y espacio y el uso que se debe dar a la composta.

A continuación se presentan algunos materiales que generalmente se utilizan para la fabricación de compostas, su relación C/N y su riqueza en Nitrógeno, Fósforo y Potasio (55).

TABLA 18.
MATERIALES FRECUENTEMENTE UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE COMPOSTAS

MATERIAL	RELACIÓN C/N	COMPOSICIÓN EN %		
		N	P	K
Paja de gramíneas	80:1	20-26	5-11	25-35
Paja de leguminosas	12-24:1	45-60	10-15	35-45
Hojas	50:1	16	7	3
Aserrín	300-500:1	1	0,2	1
Paja	75-150:1	12-20	3-6	20-30
Estiércol de vaca con paja	15-25:1	6	1,5	5
Algas	19:1	1,5	0,75	5

En la elaboración de la composta, el sistema de capas es la manera práctica de agregar los ingredientes, los cuales son cinco: residuos vegetales, estiércol, tierra, cal y agua.

La primera capa que forma la base del montón o pila compostera puede ser cuadrada, oblonga o circular de 15 cm de espesor y ser de material vegetal de preferencia voluminoso, de modo que el aire pueda penetrar desde el fondo y atravesar el montón.

La segunda capa es de origen animal (estiércol) de unos 5 cm de gruesa si es de estiércol fresco, y de unos 2 a 3 cm si es de gallinaza. Sobre ella se coloca la tercera capa que es de tierra (10 cm de espesor) o de ser posible composta parcialmente procesada de otro compostero. Esta tercera capa es la capa activadora, su función es la de inocular el montón con bacterias que se encargarán de transformar las capas anteriores en abono.

La cuarta capa es un espolvoreado ligero de cal o de roca caliza molida, cuyo propósito es neutralizar la acidéz, creando el medio adecuado para las bacterias composteras. Por último, a menos que el material ya esté húmedo, rociarlo con agua. El montón en todo momento debe mantenerse húmedo (no saturado), por lo tanto se le rociará las veces que sea necesario, sobre todo en tiempo de calor. Las cuatro capas se repiten 5 veces hasta que el montón alcanza una altura de aproximadamente 1.5 m. La longitud de la pila es cualquier dimensión y de 1.5 a 2.5 m de anchura, siempre que sea manejable en forma manual o mecanizada.

Naturalmente que el tipo de material compostado afecta el tiempo de maduración. Los materiales muy fibrosos tardan más tiempo en ser transformados que los desechos hojosos y suaves. La temperatura también afecta la velocidad de fermentación de un modo marcado, por lo que durante



la temporada de frío se puede recurrir a cobijar la composta con sacos de ixtle o lona para mantener una buena velocidad de transformación (1).

Tabla 19. Parametros Óptimos del Compostaje	
PARÁMETRO	VALOR
Relación C/N del material a compostar	25 a 35/1
Tamaño de partículas	50 mm para pilas largas y aireación natural
Contenido de humedad	50 a 60%
Flujo de aire	0,6 a 1,8 m ³ aire/día/kg de sólidos volátiles o mantener el nivel de oxígeno del 10 al 18%
Temperatura	55 a 60°C durante 3 días
Agitación o volteo	Desde la no agitación al volteo en sistemas sencillos. Ráfagas cortas de agitación vigorosa en sistemas mecanizados.
Control de pH	Normalmente no es necesario
Tamaño de la pila	Cualquier longitud, 1,5 m de altura y 2,5 m de anchura para las pilas con aireación natural

Fuente: Ruiz, 1999a

Tabla 20. Rangos de Composición Química de Compostas Maduras (Composta Municipal, Composta Agrícola/Jardinería)	
SUBSTANCIA	RANGO DE COMPOSICIÓN % PESO SOBRE PESO SECO
Materia orgánica	25 a 80
Carbono	8 a 50
Nitrógeno (como N)	0,4 a 3,5
Fósforo (como P)	0,1 a 1,6
Potasio (como K)	0,4 a 1,6
Calcio (como Ca)	6,0 a 1,1
Cenizas (materia mineral)	75 a 20

Fuente: Ruiz, 1999a

8.3 Micorrizas

La simbiosis entre las raíces de la mayoría de las plantas superiores y ciertas especies de hongos es lo que se conoce como Micorriza. Endomicorrizas (hortalizas, frutales, etc.) y ectomicorrizas (coníferas). Las micorrizas permiten a muchas plantas que crecen en suelos infértiles absorber en forma eficiente fósforo y otros nutrientes poco móviles. Del total de fósforo aplicado a un cultivo en un ciclo, sólo se asimila una cantidad menor al 50% y con la micorrización puede incrementarse la eficiencia de absorción de este elemento.

En México ya existe un producto comercial (inóculo micorrízico) basado en hongos endomicorrízicos, registrado con el nombre comercial de BuRIZE (48).

Las plantas suministran sustratos energéticos y funcionales al hongo y este por medio de su red de hifas externas capta diversos nutrientes, principalmente fosfatos del suelo y los transfiere a la planta. (hongo del género *Glomus*).

El uso de hongos micorrízicos muestra efectos promisorios en el tomate, al presentar menores índices de enfermedad y mayor concentración de potasio en el tejido foliar. La práctica de inocular el semillero de tomate con estos hongos coadyuva a la producción orgánica de este cultivo.

8.4 Lombri-composta

La lombriz de tierra es un integrante natural que se encuentra en los suelos contribuyendo de manera decisiva a su fertilidad, ya que desarrolla una actividad esencial en la aireación y estructuración de los suelos. Se ha encontrado que es capaz de transformar restos orgánicos (hojas muertas, heces de animales, etc.) en compuestos fácilmente asimilables por las plantas además de favorecer la mineralización del suelo; acelera la formación de compostas y el ciclo de los nutrientes; mejora el drenaje y favorece la propagación de bacterias nitrificantes; ayuda al intercambio de capas del suelo evitando el encostramiento, y coadyuva a la recuperación de suelos erosionados.

Las lombrices de tierra son indispensables en la agricultura orgánica, ya que ayudan al establecimiento de compostas de origen urbano, industrial o agrícola. La actividad de las lombrices puede resultar en una composta de calidad, la cual se obtiene después de que la materia orgánica ha sido degradada por hongos, bacterias y protozoarios, organismos que son los que en realidad sirven de alimento a las lombrices y que son ingeridos junto con el sustrato en que se encuentran; toda esta mezcla al salir como excremento junto con el suelo, forman un producto ideal como mejorador del suelo. A dicho producto, que es el abono producido por la lombriz, se le conoce como lombrí-abono o lombrí-composta o vermi-compost, el cual contiene los materiales y nutrientes óptimos para los cultivos agrícolas. La lombriz que se utiliza para el procesamiento de desechos orgánicos es la *Eisenia foetida*, también conocida como lombriz roja de California (16, 17).

El lombrí-composteo es un método biológico de tratamiento de materia orgánica para transformarla a un estado estable (humus) mediante la acción de la lombriz de tierra. Se pueden diferenciar tres aspectos: un sustrato base (materia orgánica fresca), el agente de transformación (lombriz) y un producto final (lombrí-compost).



Los parámetros para asegurar condiciones de vida convenientes para las lombrices epigeas son:

- Buena aireación: tasa de oxígeno superior a 15%, tasa de gas carbónico inferior a 6%.
- Humedad adecuada (50-60%).
- Una temperatura media de 25°C.
- Un pH de 7 (neutro) comprendido entre 6.8 y 8.
- Presencia de materia orgánica fresca en cantidades y calidades convenientes.

Las ventajas de la lombri-composta son las siguientes:

- Aporta los elementos nutritivos para la planta, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.
- La presencia de bacterias que por su acción ayudan a una mejor asimilación de los elementos nutritivos para la planta.
- No contiene productos químicos que alteren el ecosistema del suelo.
- Por su estructura granular retiene la humedad y propicia un buen desarrollo de las raíces.
- No produce malos olores y está libre de patógenos.
- La aplicación de lombri-composta disminuye la población de plagas del suelo por su contenido bacteriano que compite con las mismas.
- Por su contenido de materia orgánica se obtiene una óptima capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- El contenido microbiano de este abono acelera la descomposición de elementos orgánicos e inorgánicos.

8.5 Abonos verdes

Si se incorporan al suelo masas de plantas cultivadas con el fin de enterrarlas posteriormente con el arado, entonces se habla de abono verde. Los cultivos destinados a abono verde pueden plantarse como cultivo principal dentro de una rotación o estar en forma de cultivos asociados.



Fertilizar con abono verde significa incorporar al suelo plantas verdes con alto porcentaje de agua, durante o al inicio de la floración cuando apenas están lignificadas y poseen abundante azúcar, almidón y nitrógeno. Principalmente se utilizan como abono verde a las leguminosas, las cuales además tienen la capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno al suelo mediante la bacteria del género *Rhizobium* (55).

Los objetivos del abonado verde son:

- Acumulación de nitrógeno.
- Acumulación de humus.
- Disminuir la lixiviación de minerales.
- Aprovechamiento productivo del agua de lluvia en el rendimiento del cultivo.
- Disminución de la erosión.
- Cubrir el suelo con sustancias orgánicas.
- Desmenuzamiento del suelo (labranza biológica del suelo).
- Mullido del suelo y del subsuelo.
- Control de malezas (supresión de la luz, efecto antagónico).
- Control de plagas (reducción de la cantidad de nemátodos).
- Control de enfermedades.
- Mayor rendimiento en general del cultivo siguiente.

9. CONTROL DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS

Existe una tendencia mundial por utilizar alternativas de manejo sano de la agricultura, que garanticen sustentabilidad, seguridad ambiental y calidad en los productos alimenticios. Dentro de estas alternativas se encuentra el control biológico, el cual puede cubrir los requisitos de seguridad ambiental e inocuidad.

9.1 Definición de control biológico de plagas y enfermedades

Todo ser vivo es el resultado de su herencia y de su medio. Así han sobrevivido hasta hoy las especies, que con sus variados componentes genéticos, se han establecido en el planeta como elemento de equilibrio universal, sólo que algunas son consideradas como adversarias del hombre



porque éste las ha desplazado de su hábitat, causa por la cual se les ha mal-llamado plagas o malas hierbas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el control biológico se define como el uso consciente de organismos vivos para reducir las poblaciones de organismos plaga o patógenos. Se consideran agentes de biocontrol a depredadores, parásitos, patógenos, competidores de las plagas, feromonas naturales y plantas resistentes (47).

El control de plagas y enfermedades de los cultivos se hace por procedimientos naturales mediante insumos biológicos aprovechando los mismos recursos del ecosistema, y buscando siempre el equilibrio de las poblaciones de plantas, insectos y microorganismos, para que no constituyan un problema en los rendimientos. La producción de bioinsecticidas, feromonas y piretroides son técnicas con principios biológicos que no dañan el entorno (54).

El control biológico se lleva a cabo con la utilización de insectos entomófagos o benéficos, mediante la multiplicación y liberación de parásitos y depredadores (*Trichogramma*, crisopas y coccinélidos); reforzado con técnicas de muestreo frecuente, trampas de plástico amarillo, uso de feromonas e insecticidas biológicos (*Bacillus thuringiensis*, virales y hongos entomopatógenos).

Las principales ventajas del control biológico son: presenta poco o ningún efecto colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluyendo al hombre; es poco frecuente o rara la resistencia de las plagas; el tratamiento con plaguicida es eliminado; el establecimiento del control es relativamente a largo término con una presencia permanente; la relación costo:beneficio es muy favorable; evita el resurgimiento de plagas secundarias; no existen problemas de intoxicaciones; los organismos entomopatógenos de acción microbial parecen ser los mejores sustitutos de los insecticidas de amplio espectro (18).

9.2 Agentes de control biológico

a) Depredadores

Estos son organismos que consumen insectos durante su vida y activamente buscan su alimento el que es consumido y se le denomina presa. Estos agentes de control biológico consumen un amplio rango de presas.

Insectos como el león de los áfidos (*Chrysoperla* sp), la catarinita (*Hippodamia convergens*) y ácaros de la familia Phytoseidae son de los agentes más importantes para el manejo de las plagas. De estos grupos, los de la familia Chrysopidae (*Chrysoperla carnea*, *Chrysopa nigricornis*, *Chrysopa oculata...*), se caracterizan por alimentarse de presas con cuerpo blando como pulgones, ninfas de mosca blanca, larvas pequeñas de lepidópteros, escamas blandas, escamas armadas y araña roja.

Chrysoperla carnea llama la atención por su abundancia y amplio rango de habitats, lo que la califica como uno de los depredadores más frecuentes y colectados en campo. En México este depredador se reproduce en 6 insectarios con una producción anual de 28.9 millones con dosis de liberación que oscila desde 2,500 hasta 25,000 huevecillos o larvas/ha, aunque normalmente se liberan 10,000 insectos/ha.

b) Parasitoides

Los parasitoides se caracterizan en que el individuo que se desarrolla destruye a su huésped. Se establece que los estados larvales o inmaduros es el parásito; los parasitoides adultos son de vida libre, la hembra adulta es la que busca al huésped y lo oviposita, sobre, dentro o cerca de su huésped. Para el adulto la alimentación es normalmente con néctares o secreciones de mielecillas de plantas y de los áfidos, dieta que permite una mayor longevidad y fecundidad de las hembras parasitoides.

En México la infraestructura de insectarios reproductores de organismos benéficos es de aproximadamente 43, que son operados por Comités Estatales de Sanidad Vegetal y empresas de la iniciativa privada.

En el país, el parasitoide *Trichogramma* ha resultado ser el agente de control biológico más utilizado en programas de lucha biológica por incremento de plagas en diversos cultivos. Se realizan liberaciones de *Trichogramma* en 17 cultivos contra 28 especies de lepidópteros, con una producción promedio anual de 20,484 mil millones de insectos con una cobertura de 829,000 ha de cultivos básicos, frutales, industriales y pastizales. Actualmente 30 laboratorios producen a este agente de control biológico.

El control biológico de plagas se usa en mayor proporción para combatir la broca del café con la diseminación de la avispa denominada *Cephalonomia stephanoderis*. Otros agentes que se reproducen en México son parasitoides contra moscas de la fruta, parasitoides de las moscas de los establos y *Cotesia flavipes* contra el barrenador de la caña de azúcar.



9.3 Agentes de control microbial (insecticidas biológicos)

Las enfermedades de insectos fueron registradas desde tiempos remotos; sin embargo, hasta hace poco estas alteraciones se asociaron con agentes causales (patógenos). Afortunadamente, la mayoría de los microorganismos capaces de causar enfermedades en insectos no son dañinos para otros animales o plantas. Este es uno de los factores que favorecen el uso de patógenos de insectos como agentes de control.

a) *Bacterias entomopatógenas*

Las bacterias son microorganismos distribuidos prácticamente en todos los hábitats. Se reproducen por fisión binaria con gran profusión en ambientes aeróbicos y anaeróbicos, cálidos o fríos, luminosos u oscuros, secos o húmedos, ocupando niveles como parásitos obligados o saprofitos, comúnmente asociados con los insectos; la mayoría de las relaciones son inocuas al insecto, mas sin embargo existen un gran número de especies bacterianas que les causan enfermedades infecciosas.

Bacillus thuringiensis. Su característica más distintiva es la presencia de un cristal que constituye la capacidad insecticida propia de la bacteria. Este cristal normalmente presenta toxicidad a una diversidad de larvas de lepidópteros, incluyendo a un número significativo de plagas agrícolas. *B. thuringiensis* es una bacteria que causa enfermedad y muerte en los insectos cuando las larvas ingieren el follaje sobre el cual ha sido aplicado el producto. El insecto deja de comer al ingerir las toxinas que produce esta bacteria y muere. Para aplicar este insecticida bacteriano, hay que tener en cuenta que el efecto sólo se logra si el insecto come del follaje previamente aplicado, ya que se trata de un efecto por ingestión, por lo cual es más conveniente aplicarlo en las etapas larvales durante las cuales los insectos comen abundantemente. *B. thuringiensis* no es solamente la bacteria sino el entomopatógeno más conocido y estudiado como agente de control microbial, ya que más del 90% del mercado de bioinsecticidas lo cubren productos a base de esta bacteria. Algunos insectos que atacan a las hortalizas son controlados con dicha bacteria.

b) *Virus baculovirus entomopatógenos*

Los baculovirus son entomopatógenos utilizados como agentes de control biológico, debido a su alto grado de especificidad, que no contaminan el ambiente y su alto rango de seguridad que representa para el hombre. Se han detectado como patógenos de lepidópteros,



perteneciendo a este orden las principales plagas que provocan pérdidas económicas en la agricultura, de ahí el gran potencial de estos organismos dentro del control biológico.

Los baculovirus producen epizootias que pueden llegar a exterminar a una población plaga. Los reservorios más importantes son el suelo, follaje y la población infestada, lo cual permite al inóculo iniciar la enfermedad en generaciones sucesivas de insectos.

Se conocen cuatro tipos de virus: virus de la poliedrosis nuclear, virus de la granulosis, virus de la poliedrosis citoplasmática y virus entomopatógenos.

El efecto de este grupo de microorganismos es cuando son ingeridos por lepidópteros, los cuerpos incluidos se disuelven en el jugo intestinal liberando así las partículas virales, las cuales infectan a las células del intestino diseminándose posteriormente a otros tejidos del insecto. Al ser infestadas las larvas, éstas mueren y liberan en el ambiente cantidades de cuerpos de inclusión que infestan a más larvas o bien se acumulan en el suelo.

Existe interés en el virus de la poliedrosis para el gusano falso medidor de la col, palomilla dorso de diamante, gusano del corazón de la col, gusano cogollero del maíz, gusano terciopelo de la soya, palomilla de la manzana y palomilla gitana. La demanda por productos virales se incrementó en la última década (2).

c) *Nemátodos entomopatógenos*

Los nemátodos son organismos que causan esterilidad o muerte del insecto hospedero.

Existen asociaciones naturales entre insectos y nemátodos, en donde algunos nemátodos son capaces de parasitar insectos sanos, como son los casos de los nemátodos de los géneros *Steinernema* (Familia Steinernematidae) y *Heterorhabditis* (Familia Heterorhabditidae). Estos dos géneros aun dependen de bacterias como fuente alimenticia y han desarrollado mecanismos para transportar e introducir a insectos las bacterias del género *Xenorhabdus*. Estas bacterias son capaces de matar a los insectos en 48 horas, convirtiendo los cadáveres en un hábitat conveniente para el crecimiento y reproducción de nemátodos. Los nemátodos de insectos son principalmente parásitos obligados y facultativos, pueden atacar a los estadios biológicos de larva, pupa y adulto.



Los nemátodos de las familias Steinernematidae y Heterorhabditidae, poseen los atributos de un agente de control biológico ideal, considerando su seguridad a invertebrados, plantas y otros organismos no plaga, son fácilmente aplicados usando equipos estándares de aspersión y su producción es masiva. Los nemátodos de estas familias se encuentran asociados en forma natural a diversas especies de gallinas ciegas (2).

La reproducción masiva de nemátodos se puede realizar en casi todos los insectos hospederos; sin embargo, este tipo de multiplicación no es económico debido a lo intensivo del trabajo, por lo que se ha logrado implementar un tipo de producción *in vitro*.

d) Hongos entomopatógenos

En la actualidad a nivel mundial se buscan nuevas estrategias de control de plagas donde los hongos entomopatógenos despiertan el interés como agentes potenciales de control biológico de insectos plaga.

Los hongos entomopatógenos constituyen una alternativa de control biológico, como insecticidas microbiales por sus características biológicas y modo de acción, ya que éstos pueden inducir la formación de epizootias. Los insectos infectados por la aplicación inicial del patógeno mueren y la enfermedad se dispersa a través de la población de insectos a medida que los insectos muertos liberan nuevamente el inóculo. De esta forma las epizootias pueden continuar hasta que existan insectos nuevos disponibles y las condiciones ambientales sean apropiadas.

Su acción y eficiencia suelen ser independientes de los hábitats alimentarios del hospedante, infectando al insecto a través del integumento; características que hacen factible su uso en el control de insectos chupadores, huevecillos, pupas y adultos de todas las órdenes taxonómicas.

Más de 700 especies fúngicas pertenecientes a diferentes clases del Reino de los Hongos son reportadas como entomopatógenas. A pesar de este gran número, sólo cerca de 20 especies han recibido más atención y han sido estudiadas intensivamente para su uso contra plagas de insectos en la agricultura.



Dentro de estas especies, se encuentran cepas de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *M. flavoviride*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *P. farinosus*, *Lagenidium giganteum*, etc.

Algunas de esas especies son producidas masivamente y comercializados para el biocontrol de plagas agrícolas, y son aplicados en grandes extensiones de cultivos en muchas partes del mundo. Por ejemplo, en China se producen anualmente 3,000 toneladas de *Beauveria bassiana* para el control de barrenadores en cereales. En Brasil se aplica *Metarhizium anisopliae* en más de 100,000 hectáreas para el biocontrol de la mosca pinta o salivazo en caña de azúcar, así como en pastos; asimismo este hongo también se utiliza para el control de gallina ciega y chapulines. En Estados Unidos se utilizan extensivamente biopreparados de *B. bassiana* para el control de saltamontes, moscas y termitas; *Lagenidium giganteum* para el control de larvas de mosquitos. En el estado de Sinaloa, México se usa *Paecilomyces fumosoroseus* y *Beauveria bassiana* para el control de mosquita blanca. En Guanajuato, México se utiliza *Metarhizium anisopliae* para controlar plagas del suelo. En las regiones cafetaleras, se considera como una alternativa potencial la utilización de *B. bassiana* para el control de la broca de café (2, 47).

En la actualidad se están produciendo hongos entomopatógenos por métodos semi- industriales, lo que propicia la obtención de biopreparados en base a *Beauveria spp.*, *Metarhizium spp.*, *Trichoderma spp.*, entre otros (18).

Beauveria bassiana. Es un hongo que provoca la muerte de los insectos por micosis. Cuando las esporas que produce se ponen en contacto con los insectos plaga, emiten en la superficie del cuerpo un tubo germinativo que por acción mecánica y enzimática penetra al interior del insecto y lo invade colonizando sus órganos. Al ocurrir esto, el insecto muere, su cuerpo se endurece y el micelio del hongo brota a través de las articulaciones cubriendo al insecto con una cubierta blanca de apariencia algodonosa.

Metarhizium anisopliae. Con este hongo los insectos afectados toman una coloración verdosa producto del crecimiento y esporulación del hongo en la superficie del insecto. La forma en que actúa es que al contactar con el insecto lo penetra e invade. En este hongo además actúan sustancias tóxicas que se producen en el interior del insecto y ayudan a un efecto más drástico. Otra característica es que produce epizootias de forma eficiente, si las condiciones ambientales de humedad y temperatura son favorables.



Las ventajas que tienen los hongos entomopatógenos como agentes de control biológico son las siguientes: no contaminan el ambiente, no representan un peligro a insectos benéficos, aves y a mamíferos incluido el hombre, no son fitotóxicos, no generan resistencia y no dejan presencia de residuos tóxicos en los alimentos (47).

Trichoderma harzianum. Es un hongo que habita fundamentalmente en el suelo y puede actuar sobre diversos hongos fitopatógenos que causan graves enfermedades en los cultivos, principalmente en similleros. Es un hongo antagonico de numerosos patógenos.

Las especies de *Trichoderma* muestran una elevada actividad antagonica e hiperparasítica, por lo que son capaces de destruir las paredes celulares del interior del hongo. Además es un competidor por el sustrato por lo que coloniza rápidamente la semilla, rizósfera de la planta y el suelo, predominando su población por encima del patógeno (15).

Protozoarios

Se considera que cada insecto plaga es hospedante de un protozoario con el potencial de ser utilizado en su control. Sin embargo, pocos protozoarios son lo suficientemente virulentos para matar rápidamente a su hospedero, por lo cual su uso en programas de control a corto plazo son poco frecuentes.

Los protozoarios constituyen un invaluable regulador de poblaciones. Así por ejemplo, *Nosema locustae* tiene un efecto detrimental en el crecimiento y sobrevivencia de chapulines (2).

9.4 Insecticidas de origen vegetal

La humanidad ha utilizado productos de las plantas para el control de insectos por varios siglos. Los insecticidas botánicos son productos derivados de vegetales, es decir, que no son sintetizados químicamente, sino que mediante ciertos procedimientos son extraídos de las plantas. Dentro de este grupo se tienen las piretrinas y alcaloides, entre otros (72).

a) Piretrinas

El piretro es el nombre común de las flores de un tipo de crisantemo y sus ingredientes activos en insectos son denominados con el nombre genérico de piretrinas. Estas se han utilizado como insecticidas de contacto desde la antigüedad.



Las piretrinas son las más ampliamente activas de la clase de insecticidas naturales. Como productos naturales fueron los primeros de uso generalizado. El piretro debe su importancia a la notable rápida acción de derribo (unos cuantos segundos) que tiene sobre insectos voladores, aunado a la muy baja toxicidad para los mamíferos debido a su rápido metabolismo. Todas las piretrinas se obtienen de las cabezas florales del crisantemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) por medio de la extracción con querosena o dicloruro de etileno y el extracto se concentra por destilación al vacío. La piretrina es un compuesto ampliamente utilizado en diversas especies de insectos.

b) Tetra-nor-tri-terpenoides

El árbol de neem o margosa (*Azadirachta indica*), es originario de la India y es la fuente de azadiractin y otros limonoides. Este árbol es un miembro de las caobas por pertenecer a la familia de las meliáceas. El azadiractin es considerado el principio activo más importante en las almendras de las semillas del neem. El azadiractin es un tetranortriterpenoide, insecticida para el control de insectos plaga de importancia económica, ya que muestra un potencial insecticida comparable a la de los más potentes productos sintéticos convencionales. Además de su especificidad (con efectos en el comportamiento, desarrollo y procesos bioquímicos peculiares en los insectos), no es mutagénico, es biodegradable y con actividad sistémica en las plantas, ya que es absorbido por hojas y raíz.

Se ha determinado que los materiales del neem pueden afectar más de 200 especies de insectos, así como garrapatas, hongos, bacterias y algunos virus.

Dentro de las plagas en que se ha probado su acción, se encuentran los escarabajos mexicanos del frijol, de las papas de Colorado, langostas, chapulines, gusanos del tabaco, minadores de hoja, plagas de algodón, café y arroz, pulgones del melón y de la col, barrenador del fruto del café, gusano alfiler del jitomate, minador de los cítricos, palomilla dorso diamante, gusano cogollero, falso medidor, entre otros (37).

Los tetranortriterpenoides (limonoides) son considerados entre los más promisorios insecticidas derivados de plantas. El azadiractin tiene efectos variados sobre los insectos, entre los que se cuentan: disuación en la alimentación y de la oviposición, inhibición del crecimiento y la muda, atenuador de la fertilidad y la fecundidad y modificación de la conducta de varias especies de plagas tanto en cultivos como en granos almacenados.

c) Alcaloides



Los alcaloides son compuestos alcalinos que contienen nitrógeno y sus sales cuaternarias son considerados como alcaloides. La clase de alcaloides más importantes para el control de insectos han sido los nicotinoides. Estos compuestos se han utilizado en forma de extractos de tabaco por cerca de 300 años. Los nicotinoides son más efectivos contra insectos pequeños con cuerpo blando.

La nicotina existe en las plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) como una sal, con los ácidos cítrico y málico en proporción 1:8 y puede ser extraído de las hojas y raíces de la planta por medio de una solución alcalina, seguido de destilación al vapor. La nicotina tiene un amplio espectro de aplicación, obteniéndose magníficos resultados con aspersiones sobre adultos de *Eriosoma americanum*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphoniella sanborni*, *Aphis rumicis*, *Aphis forbesii*.

9.5 Principios y productos para el control de plagas y enfermedades

Para prevenir enfermedades es muy importante la fertilización óptima del suelo, mediante la aplicación de abonos orgánicos, ya que un suelo fértil con gran actividad biológica produce plantas vigorosas capaces de resistir el ataque de las enfermedades. Los hongos y el exceso de humedad producen la mayoría de las enfermedades que atacan a las plantas.

El uso de medios de control biológico para la agricultura orgánica depende de la posibilidad de disponer de volúmenes de productos que resulten suficientes para garantizar su aplicación sistemática, por lo cual la no disponibilidad de estos productos puede ser la principal limitante para su empleo.

El control de plagas en la agricultura orgánica se basa en tres principios (45):

- Prevención: las semillas plenamente adaptadas a la región son más resistentes al ataque de plagas. Es deseable el policultivo cuando sea el caso y la diversificación general del paisaje rural (cercas vivas, áreas silvestres, humedales).
- Rotación de cultivos o siembra en policultivos, son considerados los medios



naturales de prevención más efectivos.

- Manejo ecológico de plagas: es un buen instrumento para prevenir plagas y enfermedades en los cultivos; para lo cual se recomienda: labores culturales, uso de trampas, uso de preparados de origen orgánico vegetal o animal, ya sea líquidos o en polvo, control biológico y control físico o mecánico.

Productos autorizados para la lucha contra los parásitos y las enfermedades (49):

- Preparados a base de piretrinas extraídas del crisantemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)
- Preparados a base de *Derris elliptica*.
- Tierra de diatomeas.
- Azufre.
- Caldo bordelés (1 kg de cal + 1 kg de sulfato de cobre + 100 lt de agua).
- Caldo bouguiñon.
- Silicato de sodio.
- Bicarbonato de sodio, etc.

Algunos productos que se utilizan para el control orgánico de ciertas plagas:

araña roja, Fungi-akar, 8 kg en 1,000 litros de agua; **trips**, Bionar, 8 kg en 1,000 lt de agua; Arge-Cid, 1lt más Targe-Cid, 2 lt en 1,000 lt de agua; **ácaros**, Fungi-ak, 7 kg/1,000 lt de agua; **defoliadores**, Killwale, 3 lt/1,000 litros de agua; Protek, 2 lt /ha; **barrenadores de ramas y tallo**, Coleo plus, 720 g/ha; Bea-Cid, 240 g más Metha-Cid, 240 g/1,000 lt de agua; **mosquita blanca**, Hortin más Protek, 720 g/ha; PAE-CID, 720 g en 1,000 lt de agua; Arge-Cid, 1lt más Tage-Cid, 2 lt/1,000 lt de agua; **pulgón**, Biocrack, 2 lt/ 1,000 lt de agua; Killwale, 3 lt/1,000 lt de agua; Arge-Cid, 1 lt más Tage-Cid, 2 lt/1000 lt de agua.

Para el control orgánico de determinadas enfermedades se utilizan algunos productos como: **antracnosis**: Bio-narr-Fu, 8 kg en 1,000 lt de agua; Fungibac, 1 lt/150 lt de agua; Sedric-600, 3 lt/1,000 lt de agua; Antrak, 3 lt en 100 lt de agua; **fumagina**: Fungi-akar, 8 kg en 1,000 lt de agua; **roña**: Fungi-ak, 8 g/lt; Fungibac, 1 lt /100 lt de agua; Biotoka, 7 lt/ha; **tristeza**: Sedric-650, 1lt/100 lt de agua, Citricidal, 1.5 lt/ha; Trichobiol 720 g/1,000 lt de agua (29, 44, 45, 46).

Los trips se pueden controlar biológicamente con los ácaros



depredadores *Amblyseius cucumeris*, *A. degenerans* e *Hypoaspis aculeifer* y con la chinche depredadora *Orius spp*; las arañas rojas también pueden ser controladas biológicamente con los ácaros depredadores *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus* y el mosquito cecidómico *Therodiplosis persicae*; la mosca blanca se puede controlar biológicamente mediante avispas y parásitos de las especies *Eretmocerus californicus*, la chinche depredadora *Macrolophus caliginosus* y los hongos entomopatógenos *Paecilomyces fumosoroseus*; el gusano telarañero o enrollador de la hoja es controlado biológicamente por el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis*, la avispa parasitoide *Trichogramma brassica* y *T. praetiosum*; para el picudo o barrenador de ramas y tronco se aplican aspersiones del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

Para el control biológico de la mosca pinta se utilizan aspersiones del hongo *Metarhizium anisopliae* en una dosis de 200 g mezclados con 20 ó 40 lt de agua adicionándole un mililitro de adherente UN-Film por litro de solución; para el control de la mosca de la fruta se utiliza la avispa *Diachasmimorpha longicaudata*, y el control del gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*) y falso medidor (*Mocis latipes*) se realiza con *Bacillus thuringiensis*. Para el control biológico de otras plagas como el barrenador del tallo de la caña de azúcar (*Diatraeae saccharalis*) y para otros cultivos se han realizado liberaciones de la avispa *Trichogramma spp* (25, 46).

Asimismo, para repeler al insecto Frailecillo (*Macroductylus spp*) se usan feromonas marcadoras, aplicando aspersiones del macerado o licuado del propio frailecillo, el cual libera la ferormona al momento de ser ahogado; con las aplicaciones antes de que los insectos lleguen a las parcelas, se puede evitar que los mismos lleguen a las plantas y las afecten (70).

La producción mundial de bioproductos de uso fitosanitario sólo representa el 2% de todos los productos que se emplean en la agricultura, y en muchos casos la limitación está dada por la baja disponibilidad de éstos.

9.6. Manejo de malezas

Las 16 especies de malezas más importantes a nivel mundial en diferentes cultivos son:

Perennes

1. Coquillo (*Cyperus rotundus*)
2. Grama (*Cynodon dactylon*)
3. Zacate Johnson (*Sorghum halepense*)
4. Zacate Rojo (*Imperata cilíndrica*)
5. Lirio acuático (*Eichornia crassipes*)
6. Correhuela (*Convolvulus arvensis*)

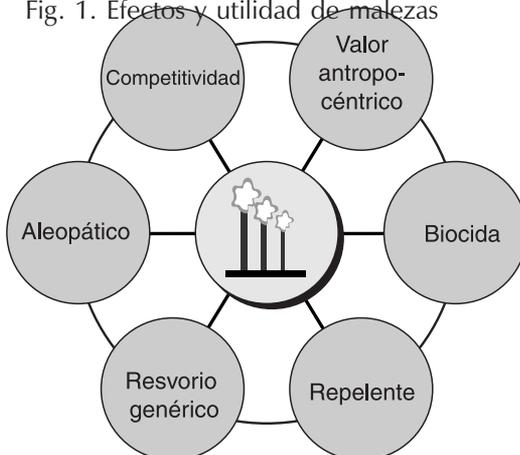
Anuales

7. Zacate pata de gallo (*Echinochloa colonum*)
8. Zacate pata de gallo (*Echinochloa crus-galli*)
9. Pata de gallina (*Eleusine indica*)
10. Verdolaga (*Portulaca oleracea*)
11. Quelite blanco (*Chenopodium album*)
12. Pata de gallina (*Digitaria sanguinalis*)
13. Avena loca ó Avenilla (*Avena fatua*)
14. Avena loca o Avenilla (*Avena sterilis*)
15. Quelite ó Bledo (*Amaranthus hybridus*)
16. Quelite espinoso (*Amaranthus spinosus*)

En una agricultura alternativa, las prácticas culturales deben ser combinadas para garantizar el éxito. Estas deben incluir: sistemas de labranza, uso de semilla de buena calidad y vigor, época adecuada de siembra, alta densidad, momento oportuno de los métodos agronómicas, coberturas muertas y vivas, asociación, secuencia y rotación de cultivos.

No solamente los aspectos mencionados, anteriormente, deben incluirse en el manejo de malezas en una agricultura sostenible, sino que es trascendental considerar la importancia y beneficios que éstas proporcionan en los agroecosistemas (Fig. 1).

Fig. 1. Efectos y utilidad de malezas



Las malezas interactúan en el agroecosistema y tienen mucha importancia contra la erosión y para la conservación del suelo, formación de materia orgánica, la fijación de nitrógeno en el suelo, preservación de insectos benéficos y de la vida silvestre (19).

Ciertas malezas, deben considerarse como componentes importantes de los agroecosistema, debido a que pueden afectar en forma positiva la biología y dinámica de insectos benéficos. Las malezas ofrecen muchos requisitos importantes a los enemigos naturales tales como; presas, huéspedes alternativos, polen o néctar, además de micro hábitat que no se encuentra presente en los monocultivos libres de malezas (71).

En Mesoamérica existe una gran diversidad de especies con valor antropocéntrico, de las cuales los agricultores poseen conocimiento de las plantas que forman parte de su medio ambiente. Este conocimiento conduce a la selección de numerosas especies para la medicina herbolaria, la alimentación humana, animales domésticos y aún en el control de otras plagas de las especies cultivadas (6). Asimismo las malezas tienen gran interés en el ámbito científico, para el aumento de la diversidad genética y en trabajos de entomología y fitopatología como fuente de sustancias repelentes o biocidas (39).

Contrario al enfoque anterior, la agricultura intensiva y excesiva en el aprovechamiento de insumos tiene como objetivo alcanzar una alta producción de las especies cultivadas, esto significa la eliminación total de malezas, lo que provoca la pérdida de especies con valor científico y de utilidad potencial para el hombre.

En México alrededor de 40 especies asociadas con las milpas, son consumidos como verdura por los campesinos y algunas de estas especies se les permite diseminar sus semillas para aumentar su dispersión (62). Definitivamente, las malezas juegan un papel importante en los campos de una gran mayoría de agricultores tradicionales del trópico, quienes hacen un uso intensivo y variado de éstas. También las plantas silvestres o malezas tienen mucha importancia, como reservorio genético de las plantas cultivadas.

Otro aspecto importante de las malezas en un agroecosistema es la acción que tienen sobre algunos insectos, como *Eleusine indica*



(L.) Gaertner., que regula a *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore) por repelencia química o disfraz. *Sorghum halepense* (L.) Pers., disminuye a *Eotetranychus cuillamettei*, debido a que aumenta los ácaros predadores (3, 4). *Amaranthus viridis* L., *Boerhaavia erecta* L. y *Cucumis foetidus* L. son huéspedes alternos de los áfidos y frenan así considerablemente la transmisión de las virosis.

Asimismo, las especies que pertenecen a la familia Fabaceae son muy importantes, por ser portadoras de nódulos de *Rhizobium*, las cuales enriquecen el suelo con nitrógeno.

La diversidad de un agroecosistema, beneficia la variedad de insectos parásitos y depredadores. La táctica de diversificación, debe realizarse a través de la utilización de diferentes cultivos y el empleo de poblaciones de malezas dentro del cultivo o en los bordes, para que actúen como repelentes de insectos o cultivos trampas.

Igualmente, las malezas son importantes como fuente de extractos, que se usan para la elaboración de plaguicidas. *Bidens pilosa* afecta la población de nemátodos, *Chenopodium ambrosioides* L., actúa como repelente de insectos. Las sustancias extraídas de *Tithonia tubaeformis* (Miller) Blake y *T. diversifolia* Hemsl. son venenosas contra la mariposita de la col y las de *Lantana camara* L. actúan como repelentes sobre esta misma plaga (11).

La práctica de recolectar plantas silvestres se ha perdido en la mayoría de los países, pero no en todos. En México no sólo se recolectan los «quelites» o “quintoniles”, maravillas de la culinaria tradicional, sino que se venden en los mercados. Nunca falta la verdolaga (*Portulaca oleracea*) para prepararla en guisos y varias de ellas hasta se cultivan. Lo mismo ocurre en Tailandia, Corea y Taiwán donde, por el hecho de tener que recolectarlas en el campo, se venden en mercados a mayor precio que las verduras cultivadas. Por otra parte, esas plantas se exportan a países desarrollados ya que son utilizadas en restaurantes étnicos de comidas tradicionales.

En la agricultura orgánica se debe aprender a convivir con las malezas, sólo las técnicas no químicas son autorizadas. El objetivo del deshierbe es usar un conjunto de técnicas que mantengan a las plantas no deseables por debajo del umbral de competencia con el cultivo principal (55).



Existen diversos métodos para el control de malezas:

a) Métodos culturales preventivos

Rotaciones de cultivos, asociaciones, falsa siembra, abonos verdes, cultivos de cobertera, aumentos de densidades de siembra, trasplantes en lugar de siembra directa y fechas de siembra.

b) Métodos de intervenciones preventivos específicos

Solarización: se cubre el suelo con plástico fino transparente durante 45 días, el suelo previamente regado a capacidad de campo, lo que provoca la germinación de las semillas de las malezas, que serán destruidas por el calor que se genera (más de 50°C en los primeros 10 cm).

Residuos de plantas: recubrimiento de la superficie del suelo con pajas, en inglés se denomina “mulching”.

Coberturas plásticas: polietileno negro: impide el desarrollo de las hierbas, evitando la penetración de la luz y absorbe el calor del sol; polietileno opaco: impide el desarrollo de la hierba mediante el calentamiento del suelo, y polietileno transparente: calienta al suelo 3 a 5°C. Generalmente se usan en líneas cubriendo los surcos del cultivo que se establece mediante plántulas desarrolladas en invernaderos.

Composteo: la elevación de la temperatura generada por la descomposición de la materia orgánica, es un medio de destrucción del poder germinativo de las semillas de las malezas, antes de incorporar la composta al suelo por cultivar.

c) Métodos con intervenciones curativas

Deshierbe mecánico (barbechos, escardas y desmalezadoras rotativas), y deshierbe térmico (destrucción de la vegetación mediante calor emitido por quemadores de gas butano o propano a temperaturas de 80 a 90°C.), las hierbas se destruyen al crear un choque térmico, 70°C, que provoca una coagulación de las proteínas de las membranas celulares por efecto de cocimiento.

d) Deshierbe manual

Utilización del azadón y/o machete para la eliminación de las malezas, las cuales son enterradas enriqueciendo al suelo con materia orgánica o pueden



dejarse en la superficie como acolchado o “mulch” para guardar la humedad del suelo y protegerlo contra el impacto de las gotas de lluvia.

e) *Control biológico de malezas*

El control biológico de malezas es el uso intencional de antagonistas vivos naturales para reducir la población de malas hierbas a un nivel económicamente tolerable. Esta práctica comprende todo aporte, propagación o aumento intencional de virus, bacterias, hongos, plantas superiores, parásitos, etc.

El primer intento de control biológico de malezas fue realizado en 1863, cuando la cochinilla *Dacrylopus ceylonicus*, parásita del nopal *Opuntia vulgaris*, fue importada en la India para el control de dicha planta. Asimismo, en 1920, en Australia se empleó exitosamente por primera vez la palomilla *Cactoblastis cactorum* para el control del nopal. Los resultados obtenidos fueron responsables de que en adelante se le prestara mayor atención a las enormes potencialidades del uso de insectos para el control de las plantas indeseables (63).

El control de malezas mediante sus enemigos naturales tiene dos enfoques básicos: introducir un organismo hacia el área donde la maleza es un problema, con la esperanza de que sea controlada a largo plazo, y aplicar un organismo en grandes cantidades para controlar la maleza rápida y directamente.

Los factores inherentes a la maleza que favorecen las posibilidades para el éxito del control biológico son:

- Malezas que fueron controladas con éxito en otros países.
- Malezas que no están emparentadas cercanamente con plantas benéficas.
- Malezas introducidas.
- Malezas que poseen enemigos naturales específicos y eficaces.
- Malezas que crezcan en ecosistemas medianamente estables.
- Malezas que no sean gramíneas.
- Malezas que no sean anuales.

En México existen algunas especies de malezas con las cuales ya han trabajado otros países y por lo tanto su control mediante



organismos es factible. Ejemplo de ellas son dos:

***Convolvulus arvensis* (Convolvulaceae)**

Introducida, nativa de la región Mediterránea, perenne. Una de las peores malezas del mundo. El laboratorio de control biológico del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha liberado a la palomilla *Tyta luctuosa* para el control de la correhuela perenne *Convolvulus arvensis*. Asimismo, se está evaluando el hongo *Phoma probosis*.

***Rottboellia cochinchinensis* (Poaceae)**

Introducida, nativa de Asia. Maleza gramínea importante en cultivos de arroz, maíz, y caña de azúcar, que en el sureste de México se está convirtiendo en grave problema. Para controlar esta maleza, en otras partes del mundo se está utilizando el carbón de la espiga *Sphacelotheca ophiuri* (hongo), el cual ha resultado prometedor, ya que la infección se produce solo en esta especie y esta planta se reproduce únicamente por semillas (65).

10. OPERADORES ORGÁNICOS

En diversos Estados de la República Mexicana existen empresas exitosas dedicadas a la producción y comercialización de productos orgánicos. Asimismo, se tienen instituciones de enseñanza, organizaciones y despachos de consultoría dedicados a la capacitación de técnicos y productores en las diferentes actividades de la agricultura orgánica, a la certificación de los productos y al otorgamiento de asistencia técnica, que como un todo, contribuyen al fortalecimiento e integración de las redes de valor de productos orgánicos y al crecimiento sostenido de la agricultura orgánica del país.

A continuación se presenta una relación de algunas de esas empresas, despachos, instituciones y organizaciones, ampliamente reconocidas, como una opción para aquellas personas físicas o morales interesadas en participar en los procesos productivos, de transformación y comercialización de la producción orgánica.

10.1 Algunas empresas orgánicas exitosas

Nombre	Contacto y Dirección	Línea de producción
Finca Irlanda, S. A. de C. V.	Walter Peters Grether y Bernd Peters Strauv 17 Oriente s/n, Local 5 entre 13 y 15 Norte. Tapachula, Chis. Tel. (962) 6255485	Café orgánico
Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla, San Isidro Labrador, S. de S. S. (ISMAM)	Sr. Cándido Díaz Mejía 18ª Calle Poniente # 2, Tapachula, Chis. Tel. (962) 6254537 y 6252404	☐ Café orgánico
Kay Kab, S. de S. S.	Sr. Pablo M. Faviel Villatoro 1ª Norte # 47, Esq. 7ª Oriente, Col. Centro. Tapachula, Chis. Tel. (962) 6263778	Cacao y chocolate ☐ de mesa orgánico
Grupo K'nan Choch, S. de S. S.	Cornelio Velázquez Ventura 2ª Av. Norte # 350, Motozintla, Chis. Tel. (962) 6410380 y 6410046	Hortalizas orgánicas ☐ (papa, chayote y betabel)
Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo de R. I. (UCIRI)	Sr. E. Eduardo López García Calle Moctezuma # 2, Cd. Ixtepec, Oax. Tel. (971) 7130426 Fax (9)7130426	Café orgánico
Cooperativa Tzaráracua, S.C.L.	Sr. José Luis Tungüi Olivo Francisco Villa # 114, Uruapan, Mich. Tel. (452) 5239113	Aguacate orgánico
Avopak de México, A.R.I.	Lic. Gerardo Quintero Ángel Km. 2.5 Carr. Uruapan-SanJuan Nuevo, Esq. Calle Delicias, Uruapan, Mich. Tel. (452)5237382 y 5233291 Fax (452)5247777	Aguacate, mango, toronja, ☐ piña y limón persa orgánicos
Alimentos Naturales, S. de P. R. de R. L. de C. V.	L. A. E. Gerardo Gordillo Sobrino. Km 10.4 Autopista Querétaro-Celaya, Mpio. Apaseo el Grande, Gto. Tel (413)2350285 Fax (413)2350289	Leche orgánica y derivados ☐ lácteos orgánicos
Productores Orgánicos del Cabo, S. de S. S. de R. L. de C. V.	Sr. Ángel Salvador Ceseña Burgoin Dom. Conocido, San José Viejo, Mpio. De los Cabos, B. C. S. Tel. (624)1460538 y 1460138 Fax (624)1460520	Hierbas, especias, frutas y ☐ hortalizas orgánicas
Sociedad Cooperativa Apícola "Villa de Carreón", S. C. L.	Lic. Álvaro Quiróz Briceño 33 Poniente # 903, Col. Chulavista, Puebla, Pue. Tel. (222)2371652 y 2430214 Fax (222)2437621	Miel y leche orgánica
Federación Indígena Ecológica de Chiapas, S. De S.S. (FIECH)	C. Isidoro Morales Mauricio 2da. Av. Sur Oriente No. 1575, Tuxtla Gutiérrez, Chis. Tel.: (961)61 10885	☐ Café orgánico
U.Ej. San Fernando	Vicente Guerrero s/n, San Fernando Chiapas. Tel. (961)564205 Fax: 96564198	Café orgánico
U.Ej. de La Selva/UNCAFESUR	Carretera Panamericana km. 1261.5 CP 30000. Comitán, Chis. Tel/Fax: (963)63 21 887 y (963)63 24 716	Café orgánico

10.2 Algunas empresas comercializadoras de productos orgánicos

Nombre	Contacto y Dirección	Productos
Productos Orgánicos Mexicanos, S. A. de C. V. (PROMESA)	Lic. Arturo Moreno Chávez Constitución # 2950, Jardines del Bosque, Guadalajara, Jal. Tel. (33)1220109	<i>Ajonjolí, café, miel de abeja y jarabe de agave orgánicos</i>
Grupo de Desarrollo Agrícola Mexicano, S. A. de C. V.	Dr. Alfonso Palafox de la Barreda 23 Sur # 505, 20 Piso, Col. La Paz, Puebla, Pue. Tel. (222)2304430, 2303083	<i>Amaranto, maíz azul, cacao, frijol y ajonjolí orgánicos</i>
Maltos Asociados	Ing. Héctor Maltos Romo Socorro Rivera y 5ª Valentín Gómez Farías, Chih. Tel. (652)5520023	<i>Maíz azul y rojo orgánicos</i>
Bioorgánica Internacional, S. A. de C. V.	Ing. Alejandro Gómez Levi Av. Américas 999-18 Col. Providencia Guadalajara, Jal. Tel. (33)8171504, 8173466	<i>Hortalizas orgánicas (melón, cebolla, pimiento morrón, pepino y tomate)</i>
Bioorgánica de México, S. A. de C. V.	Ing. Ignacio Gómez Velázquez Km 1.5 Carr. Coquimatlán-Pueblo Juárez, Coquimatlán, Col. Tel. (312)3230324	<i>Plátano y coco orgánicos</i>
Grupo K'nán Choch, S. de S. S.	Cornelio Velázquez Ventura 2ª Av. Norte # 350, Motozintla, Chis. Tel. (962)6410380 y 6410046	<i>Hortalizas orgánicas (papa, chayote y betabel)</i>
Productores Orgánicos del Cabo, S. de S. S. de R. L. de C. V.	Sr. Ángel Salvador Ceseña Burgoin Dom. Conocido, San José Viejo, Mpio. De los Cabos, B. C. S. Tel. (624)1460538 y 1460138 Fax (624)1460520	<i>Hierbas, especias, frutas y hortalizas orgánicas</i>

10.3 Algunas instituciones y organizaciones relacionadas con agricultura orgánica

Nombre	Contacto y Dirección	Actividad
Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo.	Dr. Manuel Ángel Gómez Km 38.5 Carr. México-Texcoco, Chapingo, Edo. de México Tel. (595)9552174 y 9521506	<i>Investigación y capacitación en certificación y comercialización de productos orgánicos.</i>
Consejo Nacional Regulador de la Agricultura Orgánica (CONARAO)	Dr. Feliciano Ruiz Figueroa Morelos # 3, San Bernardino, Edo. de México. Tel. (595)9510450 y 9542259	<i>Capacitación y asesoría en agricultura orgánica.</i>
Centro de Investigación y Desarrollo de Agricultura Orgánica de Michoacán (CIDAOM)	Dr. Rubén Quintero Sánchez Reforma #32, Col. Centro. Uruapan, Mich. Tel. (452)5243846	<i>Asesoría técnica, capacitación e investigación en agricultura orgánica</i>
Comité Universitario Certificador de Productos Orgánicos (CUCEPRO) Universidad de Colima	M. C. Arturo García Vázquez Av. Gonzalo de Sandoval #444, Villa de San Sebastián, Colima, Col. Tel. (312)3141133 y 3242043	<i>Certificación de productos orgánicos</i>
CERTIMEX	M. C. Lucino Sosa Maldonado H. Escuela Naval Militar #621-301, Col. Reforma, Oaxaca, Oax. Tel. (915)5131196	<i>Certificación de productos orgánicos</i>
Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos (AMAE)	Lic. José Dardon Hernández Tuxtla Chico, Chis. Tel. (962)6251682 y 6262379	<i>Asesoría técnica en agricultura orgánica</i>
Asociación de Bioproductores Orgánicos del Estado de Michoacán	Sr. Jesús Moreno Reforma #32 Uruapan, Mich. Tel. (452)5243846	<i>Asesoría y capacitación en agricultura orgánica</i>
Certificadora Mexicana de Productos orgánicos (CEMEXPRO)	Homero Blas Bustamante H. Escuela Naval Militar #621-203, Col. Reforma, Oaxaca, Oax. Tel. (951)5134551	<i>Certificación de productos orgánicos</i>
Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica, A.C. (IDESMAC)	Av. Cristóbal Colón No. 35-B, El Cerillo, San Cristóbal de las Casas, Chis. Tel.: (967) 9682163	<i>Asesoría y capacitación en agricultura sustentable</i>
El colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	Carretera Antiguo aeropuerto Km 2.5, Tapachula, Chis. Tel.: (962) 6281077	<i>Investigación y capacitación en agricultura sustentable</i>

10.4 Algunos despachos de asesoría en agricultura orgánica

Nombre	Contacto y Dirección	Actividad
Productos Orgánicos para la Agricultura	Xicoténcatl Morentín López Lago de Pátzcuaro #55, Col. Ventura Puente, Morelia, Mich. Tel. (443)3131430	Asesoría en producción <input type="checkbox"/> orgánica, manejo integrado <input type="checkbox"/> de plagas y enfermedades
Bioorgánica. México	Ing. Dámaso Benicio Reyes Km 1.5 Carr. Coquimatlán-Pueblo Juárez, Desviación por Canal Juárez Km 1.7 Coquimatlán, Col. Tel. (312)3230324 y 3131973	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción orgánica
Grupo de Desarrollo Agrícola Mexicano, S. A. de C. V.	Dr. Alfonso Palafox de la Barreda 23 Sur #505, 20° Piso, Col. La Paz, Puebla, Pue. Tel. (222) 2304430 y 2303083	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción orgánica <input type="checkbox"/> y comercialización
Maltos Asociados	Ing. Héctor Maltos Romo Socorro Rivera y 5ª Valentín Gómez Farías, Chih. Tel. (652)5520023	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción orgánica <input type="checkbox"/> y comercialización
Productores Orgánicos de los Cabos	Ing. Rigoberto Toyas e Ing. John Grham. Los Cabos, B. C. S. Tel. (624)1460500	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción orgánica <input type="checkbox"/> y comercialización
Desarrollo Rural en Colima	Ing. David Munro Olmo Colima, Col. Tel. (312)3128372	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción orgánica
Alimentos Naturales, S. de P. R. de R. L. de C. V.	L. A. E. Gerardo Gordillo Sobrino. Km 10.4 Autopista Querétaro-Celaya, Mpio. Apaseo el Grande, Gto. Tel. (413)2350285 Fax (413)2350289	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción y <input type="checkbox"/> comercialización de <input type="checkbox"/> productos orgánicos.
DANA, A. C.	Av. San Fernando #765 Local 4C, Col. Peña Pobre, Delegación Tlalpan, México, D. F. Tel. (55)6667366	Asesoría técnica en <input type="checkbox"/> producción, certificación <input type="checkbox"/> y comercialización
Proyectos y Asistencia Técnica en Producción Orgánica, S. C.	4ª. AV. Norte No. 625, Motozintla, Chis. Tel.: (962) 6410366	Elaboración de proyectos, <input type="checkbox"/> asesoría técnica y <input type="checkbox"/> comercialización de <input type="checkbox"/> café orgánico
Konsultoría Administrativa Financiera y Fiscal Empresarial, SC.	2ª. Calle Sur Oriente No. 20, Comitán, Chis. Tel.: (963) 6321484	Comercialización de <input type="checkbox"/> café orgánico

Teniendo en cuenta la velocidad de crecimiento del subsector orgánico local y para obtener datos actualizados y más completos sobre empresas y organizaciones, se recomienda consultar las ediciones actualizadas de: Agricultura Orgánica de México; datos básicos, editada por la SAGARPA y UACH-CIESTAAM y la publicación Agricultura Orgánica; referencia de empresas y organizaciones, editada por CONARAO, A.C., Fundación Produce Puebla y la Univ. Autónoma de Chapingo.

Para el ámbito mundial, existen hoy en día numerosas páginas y enlaces en Internet que ofrecen datos sobre el desarrollo orgánico global. Sin embargo, en el nivel impreso las siguientes son publicaciones que se pueden obtener gratuitamente de los editores y son muy recomendables:

“The World of Organic Agriculture Statistics and Future Prospects 2003”. SÖEL de Alemania y FiBL de Suiza.

“Los Mercados Mundiales de Frutas y Verduras Orgánicas”, 2001. Editada por FAO y UNCTAD/OMC - Centro de Comercio Internacional.

“Product and Market Development; Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets”. 1999. Editada por International Trade Center and World Trade Organization.

“Eco Trade Manual; Environmental challenges for exporting to the European Union” 1998. Compilada por KommaNet BV de Holanda para varias agencias de desarrollo europeas (CBI de Holanda, DIPO de Dinamarca, NORAD de Noruega, OSEC de Suiza, PROTRADE de Alemania y SIDA de Suecia).

11. PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA

11.1 Demanda

Los alimentos naturales, antes limitados al menú de pequeñas comunidades, actualmente frecuentan las mesas de gente común principalmente de sociedades desarrolladas, ya que existe una clara tendencia mundial a utilizar sistemas de producción sanos; situación que ha venido reflejando la orientación de las compras de los consumidores, quienes están cobrando mayor conciencia de la necesidad de proteger su salud y el medio ambiente. Por ello, una buena parte de la población mundial, cada año viene comprando un 25% más de los productos cultivados según las normas de la agricultura orgánica.



En Europa y Estados Unidos se realizan esfuerzos para ampliar la agricultura orgánica, guiados no sólo por las consideraciones de salud y protección al ambiente, sino también buscando un uso eficiente del agua y de la energía. La decisión de hacer obligatoria la aplicación de medidas para garantizar la inocuidad de los alimentos, está favoreciendo el mercado para los productos orgánicos en esos países.

En el mercado mundial la demanda de alimentos producidos por la vía orgánica está creciendo en forma sostenida a una tasa del 20-25% anual, ya que las ventas de alimentos y bebidas de producción orgánica están progresando rápidamente en la mayoría de los países de Europa Occidental, América del Norte, Japón y Australia, y también en algunos países en desarrollo. A mediano plazo, este segmento tiene un gran potencial de crecimiento, ya que en Europa se espera un crecimiento de la demanda de 40% y en Estados Unidos de un 30%, lo que representa que las ventas de productos orgánicos pueden alcanzar los \$ 30,000 millones de dólares en un par de años.

Los gobiernos de muchos países están adoptando políticas de fomento a la agricultura orgánica, así como de la manufactura, venta y promoción de sus productos; sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados de incrementar la producción nacional orgánica, ésta no parece seguir el ritmo de crecimiento de la demanda.

La demanda de productos orgánicos está creando nuevas oportunidades de exportación para los países en desarrollo. La demanda de una gran variedad de alimentos orgánicos durante todo el año hace que para cualquier país sea imposible obtener la totalidad de esos alimentos dentro de sus fronteras, por ello muchos países han comenzado a exportar con éxito satisfaciendo esas demandas. Este explosivo crecimiento del mercado orgánico en el mundo entero que se ha registrado en los últimos años, se debe entre otras causas, a las alertas generadas por los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, a las crisis de contaminaciones microbiológicas y de sustancias tóxicas y finalmente al ingreso de los productos orgánicos en las grandes cadenas de supermercados.

Las áreas de interés internacional para el desarrollo futuro de la agricultura orgánica son: producción vegetal y animal procesados y no procesados, producción acuícola, producción textil, certificación de productos forestales y cosméticos.



Tabla 21. Productos orgánicos con potencial de exportación para países en desarrollo

Producto	Importancia	Potencial de crecimiento	Competencia
Hierbas (Culinarias, secas) - albahaca, menta, mejorana, orégano, perejil, eneldo, romero, salvia, estragón, tomillo, etc.	XXX	XX	XXX
Hierbas (medicinales, secas)	XXX	XX	XXX
Aceites esenciales	XXX	XX	XXX
Té y Hierbas para té (también en bolsitas)	XXX	XX	XXX
Espicias ó Condimentos (Cardamomo, Pimienta negra y otras pimentas, Canela, Cilantro, Nuez moscada, chiles secos, Clavos y Jengibre	XXX	XXX	XX
Repelentes naturales (Neem y Pyrethrum, etc.)	XXX	XX	XX
Café	XXX	XX	XXX
Cacao	XXX	XX	XXX
Caña de azúcar	XXX	XX	XXX
Miel	XXX	XX	XX
Algodón	XXX	XX	XXX
Frutas exóticas frescas			
Bananos	XXX	XXXXX	XX En Crecimiento
Piñas	XX	XXX	XX
Mangos	XX	XXX	XXX
Guayaba	X	XX	XX
Maracuyá ó Fruta de la pasión	X	XX	XX
Coco	X	XX	X
Frutas exóticas procesadas			
Secas	XXX	XXX	XX
Jugos y concentrados	XXX	XXX	XX
Puré de bananos	XXX	XXX	XXX
Nueces			
Girasol, Pepita de Calabaza, Almendra, Avellana, Pistache, etc.	XXX	XXX	XXX
Nuez de la India, Marañón	XX	XXX	XX
Macadamia	XXX	XXX	XX
Cacahuete, Maní	XXX	XXX	XXX
Semilla para aceites	XXX	XXX	XXX
Flores	Mercado para ser desarrollado		
Hortalizas frescas			
Ejote francés	XX	XX	XX
Ajos	XXX	XX	XX
Granos			
Ajonjolí	XXX	XXX	XXX
Sorgo	Todavía ninguna demanda del mercado		
Millet (Panicum miliaceum)	XXX	XXX	XXX
Legumbres			
Lenteja	XX	XXX	XXX
Garbanzo	XXX: Muy fuerte; XX	XXX	XXX
Kidney pinto	XX: Fuerte y	XX	XX
Soya	X: Limitado.	Mercado enorme	XXX
Aditivos para alimentos	XXX	XXX	XX

Fuente:
 "Holderness M.S.
 et al. 2000.

El avance de la producción orgánica en el mundo ha hecho que muchas compañías desarrollen actividades en este campo, para captar el mercado presente, así como el potencial. Esta expansión comercial ha sido útil porque aumentó la disponibilidad de insumos de buena calidad que requiere la producción orgánica.

El potencial de exportación para productos orgánicos, proveniente de países en desarrollo puede encontrarse en la tabla siguiente:

En México existe un gran potencial territorial para desarrollar el sistema orgánico, lo que representa una buena opción para muchos productores mexicanos, principalmente en las zonas de agricultura marginal y zonas de potencial medio, situación que indica que el país puede ser un gran productor de alimentos orgánicos, por sus recursos naturales y humanos.

Por otro lado, los Tratados de Libre Comercio que México ha firmado facilitará la exportación de los productos orgánicos, en especial aquellos que por sus costos y calidad sean competitivos contra los producidos en otros países, por lo que la concepción de promover la agricultura orgánica en regiones que presentan condiciones fisiográficas y sociales favorables, presenta un gran potencial exportador.

No cabe la menor duda de que los mercados internacionales de productos orgánicos seguirán ofreciendo buenas oportunidades para los exportadores de países en desarrollo. Para ello, habrá que empeñarse en fomentar esta actividad, tanto en su vertiente de producción y transformación, como en la de comercialización.

La importancia de la agricultura orgánica para nuestro país se ve reflejada en la valoración que ésta presenta sobre la agricultura tradicional, la generación de empleo, el fortalecimiento de las estructuras organizativas de los productores, además de proteger y conservar los recursos naturales y presentar una nueva opción en la generación de ingresos.

Por lo anterior y a fin de aprovechar las ventajas que brinda la agricultura orgánica, es muy importante que en México este sistema se impulse a mayor escala, pensando en la reconversión a mediano y largo plazo, además de que se estimule el desarrollo del mercado interno para que los productores orgánicos obtengan espacios en la venta de alimentos y opciones en el consumo de alimentos sanos para la población en general, lo cual además impulsaría procesos de producción más sostenibles, sin depender principalmente de la exportación.



Algunas de las ventajas estratégicas que México tiene para incrementar el desarrollo de los sistemas orgánicos son la presencia de áreas limpias o poco contaminadas, con un uso reducido de agroquímicos, así como la permanencia en el uso de las tecnologías tradicionales, además de una diversidad climática que le permite el cultivo de un gran número de alimentos.

11.2 Zonas geográficas potenciales para la producción orgánica

Considerando los sistemas regionales de producción agrícola y las condiciones del medio natural en términos de afectación y degradación registrados, se tienen identificadas diversas áreas geográficas potenciales para la producción orgánica, como se indica a continuación (66).

Zona árida	
PROVINCIA ECOLÓGICA	ESTADO AL QUE PERTENECE
Llanos de Magdalena	Baja California Sur
Sierras y Llanuras Sonorenses	Sonora
Sierras y Cañadas del Norte	Sonora-Chihuahua
Sierras y Llanuras Tarahumaras	Chihuahua
Sierras y Llanuras de Durango	Durango-Chihuahua
Llanuras y Médanos del Norte	Chihuahua
Llanuras y Sierra Volcánicas	Chihuahua-Coahuila
Serranías de El Burro	Coahuila
Sierras y Llanuras Occidentales	San Luis Potosí
Llanuras de Coahuila y Nuevo León	Coahuila-Nuevo León
Llanura Costera Tamaulipeca	Tamaulipas
Sierras y Llanuras del Norte	Jalisco-Durango
Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas	Zacatecas-San Luis Potosí
Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes	Jalisco-Aguascalientes
Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	Guanajuato

Zona del trópico húmedo	
PROVINCIA ECOLÓGICA	ESTADO AL QUE PERTENECE
Karst Yucateco	Yucatán-Quintana Roo
Karst y Lomeríos de Campeche	Campeche
Costa Baja de Quintana Roo	Quintana Roo
Llanura y Pantanos Tabasqueños	Veracruz
Sierras del Norte de Chiapas	Tabasco-Campeche
Sierra Lacandona	Chiapas
Sierras del Sur de Chiapas	Chiapas
Llanura Costera del Sur de Chiapas	Chiapas
Volcanes de Centroamérica	Chiapas

Zona templada

PROVINCIA ECOLÓGICA	ESTADO AL QUE PERTENECE
Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	Chihuahua
Gran Sierra Plegada	Nuevo León-Tamaulipas
Karst Huasteco	San Luis Potosí-Hidalgo-Veracruz
Sierra Cuatralba	Guanajuato
Sierra de Jalisco	Jalisco
Guadalajara	Jalisco
Mil Cumbres	Michoacán-México
Volcanes de Colima	Colima
Sierras Orientales	Oaxaca-Puebla

Zona del trópico seco

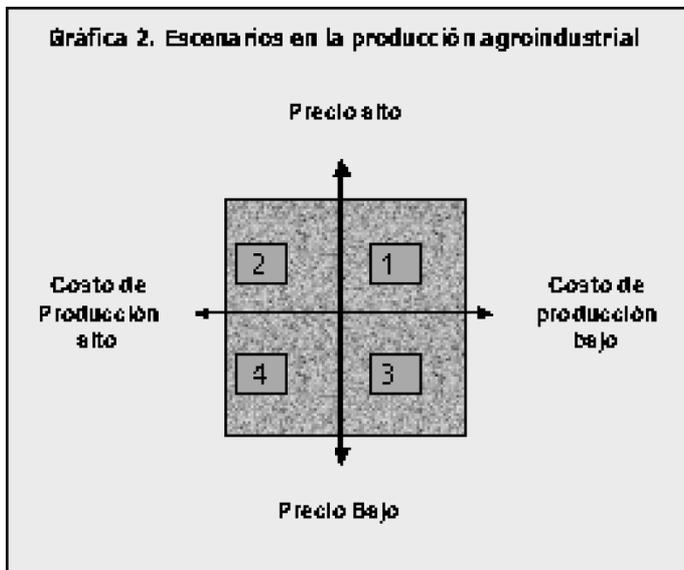
PROVINCIA ECOLÓGICA	ESTADO AL QUE PERTENECE
Pie de la Sierra	Sonora-Sinaloa
Sur de Puebla	Puebla
Cordillera Costera del Sur	Michoacán-Guerrero
Depresión del Balsas	Michoacán-Guerrero-México
Depresión del Tecaltepec	Michoacán
Sierra y Valles	Guerrero
Valles Centrales de Oaxaca	Oaxaca
Mixteca Alta	Oaxaca
Costas del Sur	Oaxaca

Una síntesis comparativa entre las zonas potenciales para una agricultura orgánica y las actuales áreas agrícolas en producción, permite observar que: 1) las áreas potenciales para la agricultura orgánica abarcan una superficie que representa aproximadamente un 60% respecto del total de la superficie agrícola nacional; 2) las áreas naturales consideradas para el desarrollo de la agricultura orgánica, son espacios actualmente abiertos a la agricultura convencional, o en los que se realiza alguna actividad agrícola combinada con actividades forestales y/o ganadería; 3) estas zonas de producción para la agricultura orgánica presentan los niveles menores de deterioro medioambiental registrado en su entorno; 4) son espacios que en conjunto muestran una diversificación productiva de acuerdo con la vocación del uso del suelo; 5) el derecho de uso agrícola de estas áreas, también es diverso presentándose en ellas zonas ejidales, comunales y de propiedad privada (66).

12. RENTABILIDAD

Actualmente existe un nivel alto de incertidumbre entre los productores y algunas instituciones de fomento al desarrollo rural, acerca de los beneficios reales de cambiar a sistemas de producción orgánicos. Por esto, con la finalidad de poder contrastar la competitividad de algunos sistemas de producción orgánica en México, a continuación se presenta el análisis de tres casos que representan las líneas más avanzadas en relación con el desarrollo de técnicas de producción, procesamiento y comercialización internacional; estas son miel, aguacate y café orgánicos.

Se utilizó la metodología de análisis de escenarios con modelos econométricos donde se definen cuatro escenarios factibles para cada actividad y de esta manera obtener una visión que permita la toma de decisiones informada. Las variables básicas de estos escenarios son el precio de venta y los costos de producción (Gráfica 2)



12.1 Producción de Miel Orgánica

Es conveniente mencionar que la apicultura es casi siempre una actividad que complementa la fuente de ingresos de los productores agropecuarios, debido a su condición intrínseca de producción estacional y que deja tiempo libre para atender otras actividades productivas durante el año.

Para los modelos econométricos se tomaron los datos de empresas típicas del sector social de producción de miel en Oaxaca, con sistemas orgánicos certificados y que venden al segmento del mercado justo y aquellas que utilizan métodos convencionales, el resumen de los datos y los resultados se muestran en el Cuadro No. 1.

Cuadro No.1		
Resumen de datos y resultados de los modelos econométricos de producción del miel		
Indicador del Modelo	Modelo de Miel Orgánica	Modelo de Miel Convencional
Tamaño de la empresa (colmenas)	1,520	1,520
Inversión	\$ 1,900,000	\$ 1,900,000
Volumen de producción (Kg)	68,400	60,800
Mercado nacional	0.0	12,000
Mercado exterior	68,400	48,800
Precio promedio / Kg	\$ 16.00	\$ 12.00
Costo de producción/ Kg	\$ 9.49	\$ 7.52
Tasa de interés crédito refaccionario	6%	6%
Financiamiento de capital de trabajo	80%	80%
Tasa de interés crédito de avío	6%	6%
Resultados del Modelo Econométrico		
Tasa Interna de Retorno	22%	12%
Relación beneficiaria/ costo	69%	60%
Rendimiento de inversión total anual	23%	14%
Utilidad de operación anual	\$ 445,284	\$ 272,384
Punto de equilibrio en %	59%	63%
Punto de equilibrio en volumen	40,570 Kg.	38,101 Kg
Precio mínimo por Kg para que la actividad sea rentable	\$ 13.39 -16%	\$ 11.90 -1%
Costo máximo por Kg para que la actividad sea rentable	\$ 12.10 28%	\$ 7.62 1%
Capacidad máxima de endeudamiento a 5 años	\$ 1,171,762	\$ 443,444

La producción elevada del modelo orgánico se atribuye, entre otras, a que la población de las colmenas no se ve afectada por insecticidas y herbicidas en las áreas de pecoreo dado que corresponden a cultivos certificados orgánicos.

Del análisis de la situación actual se desprende que los productores de miel bajo el sistema orgánico tienen buenas expectativas de desarrollo y mejora de su actividad dado que son rentables y soportan variaciones en precio de venta y costos de producción, además de presentar una capacidad de endeudamiento acorde con las necesidades de inversión programadas, que consisten en la adquisición de equipos modernos para el procesamiento y certificación del envasado inocuo de la miel.

En cambio, los apicultores con sistemas convencionales se mantienen en niveles de subsistencia y soportan márgenes de variación en precio y costo muy reducidos, además de que su capacidad de endeudamiento es baja y de alto riesgo.

Escenario número 1. **Cuando se presenta un costo de producción bajo y un precio de venta alto, esto implica un buen nivel de eficiencia en los costos. Si se considera que la mano de obra representa un 38% de los costos totales, especial cuidado debe darse a la capacitación de los operarios que se encargan fundamentalmente de la revisión rutinaria de las colmenas, la limpieza de los caminos de acceso y las labores de cosecha propiamente dichas, para lograr eficiencias en los tiempos de desplazamiento y los movimientos hacia las colmenas. De particular interés resulta la adquisición y dominio de equipos que agilizan las actividades de desoperculado de panales, extracción centrífuga de la miel, estampado de cera y las actividades de decantación y envasado en tambores.**

Otro factor determinante en los costos es el relativo a la alimentación suplementaria que representa un 28% del total. En este sentido el énfasis debe darse en alcanzar economías de escala y la integración con los proveedores de estos insumos orgánicos; azúcar o piloncillo orgánico.

Por el lado del precio de venta, también podría inducirse este escenario por la agregación de valor a la miel y los derivados de la actividad (cera estampada, propóleo, polen y jalea real) mediante la certificación de inocuidad; así como por la elaboración de presentaciones convenientes para los comedores institucionales y los programas de gobierno. Un apoyo sustantivo del precio de venta lo constituye el participar en el segmento de comercio justo, como es el caso de la empresa que aquí se evalúa.

Bajo este escenario y considerando un incremento del 10% en el precio de la miel y una reducción del 10% en los costos, se obtienen los siguientes resultados:

Escenario 1	Miel Orgánica	Miel Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 619,704	\$ 390,944
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 1,906,482	\$ 942,862
Tasa Interna de Retorno	32%	19%

Escenario número 2. **Con un precio de venta alto, basado en las circunstancias señaladas en el escenario 1 y un costo de producción alto debido principalmente a los incrementos en salarios y los costos de la alimentación suplementaria. Esta fase de elevación en los salarios es poco**



factible dado que la mano de obra proviene principalmente de los socios y sus familias, y por el lado de los insumos orgánicos se está consolidando una red de abasto local con vecinos productores de caña y atuendos apícolas.

En este escenario se estiman incrementos del 10% en el precio de venta y en los costos de producción, dando los siguientes resultados:

Escenario 2	Miel Orgánica	Miel Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 489,744	\$ 299,744
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 1,359,043	\$ 558,694
Tasa Interna de Retorno	25%	13%

En este escenario se incrementa 10% la utilidad de operación respecto a la situación actual de ambas alternativas de producción, evidenciando la relación directa que guardan los precios de venta con los costos de producción.

Escenario 3. El contexto de este escenario es de costo de producción bajo y precios de venta igualmente bajos, debido a:

- Una mayor oferta y rivalidad de mercados por otras zonas productoras, que también participan en el segmento de comercio justo.
- Un descenso del precio internacional por oferta de miel orgánica procedente de otros países en vías de desarrollo.
- No se cumple con los estándares de calidad e inocuidad exigidos por los consumidores.

Este escenario considera reducciones del 10% en el precio de venta y en los costos de producción.

Escenario 3	Miel Orgánica	Miel Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 400,824	\$ 245,024
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 984,480	\$ 328,124
Tasa Interna de Retorno	20%	10%

En estas circunstancias se estima que no habría desarrollo de la actividad apícola. De hecho las empresas poco eficientes y no integradas tendrán dificultad para mantenerse y conservar la certificación por lo que recurrirán al mercado doméstico con la consiguiente saturación con productos no diferenciados.

Escenario 4. **Es este el escenario mas pesimista de los cuatro analizados y se suscribe en las condiciones negativas de los costos de producción altos mencionadas en el escenario 2 y un precio de venta bajo, debido a las causas señaladas en el escenario 3.**

En este escenario es previsible que solo sobrevivirán las organizaciones bien consolidadas internamente y sean más eficientes en costos, además de que estén integradas en su cadena de abastecimiento mediante el cumplimiento de las condiciones del mercado orgánico, comercio justo y estándares de inocuidad.

De esta manera considerando un decremento de 10% en precios y un incremento de 10% en los costos, se obtienen los siguientes resultados:

Escenario 4	Miel Orgánica	Miel Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 270,864	\$ 153,824
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 437,041	\$ 0
Tasa Interna de Retorno	12%	4%

Las condiciones negativas antes descritas son más propensas de ocurrir a las empresas bajo sistemas de producción convencional que no tengan bien sustentadas sus áreas de pecoreo y que no adapten sus sistemas de recolección y proceso a las actuales demandas de los consumidores en los aspectos de seguridad e inocuidad alimentaria.

12.2 Producción de Aguacate Orgánico

La producción de aguacate en nuestro país ha tenido sus altas y sus bajas en lo que se refiere a rentabilidad, debido principalmente a fuertes fluctuaciones en los precios de venta y los volúmenes exportados. Como es bien conocido, los principales mercados para los aguacates mexicanos son los EUA y Japón en donde cada vez son más rigurosas las medidas no arancelarias que restringen su entrada. Entre estas medidas restrictivas encontramos las relativas a los límites de residuos tóxicos y la absoluta ausencia de plagas y enfermedades sobre la fruta exportada.

Por tal motivo los productores nacionales han tenido que hacer fuertes inversiones para dar tratamientos supervisados que prevengan o eliminen los propágulos de la antracnosis y larvas del gusano barrenador del hueso y de las ramas, entre otros. Pero estas inversiones no han repercutido en una mejora de los precios, ni siquiera en un aseguramiento de los volúmenes por exportar, los cuales aun se rigen por cuotas para EUA.



Por estas razones desde 1995 se viene incursionando en el creciente segmento del mercado orgánico, con el fin de captar mayor valor agregado a través de la venta de fruta fresca y de pulpa de aguacate orgánica, y de esta manera se logra diferenciar mas al producto y se evita la supervisión y tratamiento contra plagas y enfermedades. Sin embargo, aún quedan dudas sobre la rentabilidad de la transformación de huertas hacia un manejo orgánico en virtud de la incertidumbre de la tecnología por aplicar, de los rendimientos esperados y los costos involucrados.

Procurando dar respuesta a estas interrogantes se presenta este análisis de una empresa tipo del área productora de Uruapan Michoacán, donde son considerados pioneros mundiales del sistema orgánico de producción de aguacates.

Utilizando la metodología de análisis de escenarios con modelos econométricos se definen cuatro escenarios factibles para cada sistema productivo y de esta manera obtener una visión que facilite la toma de decisiones. Las variables básicas de estos escenarios son el precio de venta y los costos de producción (Cuadro No.2)

Cuadro No.2 Resumen de datos y resultados de los modelos econométricos de producción de aguacate		
Indicador del Modelo	Modelo de Aguacate Orgánico	Modelo de Aguacate Convencional
Tamaño de la empresa (Has.)	30	30
Inversión	\$ 0	\$ 0
Volumen de Producción (Ton.)	8.5	9.8
Mercado nacional	0.0	4.0
Mercado exterior	8.5	5.8
Precio Promedio / Ton.	\$ 4,300	\$ 4,000
Costo de Producción/ Ton.	\$ 2,665	\$ 2,912
Tasa de Interés crédito refaccionario	6%	6%
Financiamiento de capital de trabajo	80%	80%
Tasa de interés crédito de avío	6%	6%
Resultados del Modelo Econométrico		
Tasa Interna de Retorno	—————	—————
Relación beneficio / costo	61%	37 %
Rendimiento de inversión total	—————	—————
Utilidad de operación anual	\$ 416,999	\$ 319,872
Punto de equilibrio en %	62 %	73 %
Punto de equilibrio en volumen	158 Kg	214 Kg.
Precio mínimo por Ton. para que la actividad sea rentable	\$ 2,745 - 36 %	\$ 2,994 - 25 %
Costo máximo por Ton. para que la actividad sea rentable	\$ 4,219 58 %	\$ 3,918 34 %
Capacidad máxima de endeudamiento a 5 años	\$ 1,669,995	\$ 1,245,274

La rentabilidad actual de la producción de aguacate en México se percibe como favorable en virtud a la demanda interna y a los buenos precios domésticos, lo cual da como resultado que tan solo se exporte el 15 o 20% de la producción nacional. Sin embargo, con el incremento en superficies productivas tanto en México como en otros países competidores, es de esperarse una fuerte rivalidad por apropiarse de los mercados y sus ventanas comerciales con la consecuente disminución de precios. Lo anterior obliga a realizar inversiones para prevenir pérdida de competitividad.

Los resultados del modelo econométrico dejan ver que el sistema de producción orgánico ofrece mejores expectativas en términos de rentabilidad y de sostenibilidad de la actividad, lo cual se consolida aun más por el liderazgo local que se tiene en el manejo de las técnicas de producción y en la generación de los insumos orgánicos.

Escenario número 1. **Cuando se presenta un costo de producción bajo y un precio de venta alto, este escenario es factible a través de mejoras sustantivas en la eficiencia de la mano de obra, toda vez que este rubro representa alrededor del 50% de los costos totales de producción, participando principalmente en las actividades de eliminación de malas hierbas, podas sanitarias y de rejuvenecimiento, procesos de composteado, aplicaciones periódicas de abonos y compostas orgánicos y durante la cosecha.**

Otro factor importante en la disminución de los costos unitarios corresponde al incremento en los rendimientos a través de un mejor manejo de la fertilidad de suelos y prevención de plagas y enfermedades cuyos insumos aportan otro 40% de los costos totales. En este sentido se aplican las estrategias de análisis químico de suelos y compostas para ajustar las necesidades nutricionales del cultivo además de las compras grupales y la integración con los proveedores locales de estos insumos.

En el lado del precio de venta, se viene propiciando este escenario por la agregación de valor a la fruta fresca mediante la selección y empaques convenientes, pero principalmente por el procesamiento de la pulpa fresca dirigida a la industria restaurantera y de comedores institucionales.

Bajo este escenario y considerando un incremento del 10% en el precio del aguacate y una reducción del 10% en los costos, se obtienen los siguientes resultados:



Escenario 1	Aguacate Orgánico	Aguacate Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 594,533	\$ 523,026
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 2,417,831	\$ 2,101,033
Relación Beneficio / Costo	97%	68%

Escenario número 2. **Con un precio de venta alto, considerando las circunstancias favorables señaladas en el escenario 1 y un costo de producción alto debido principalmente a los incrementos en salarios y los costos de los insumos externos. Esta fase de elevación en los salarios es factible dado que la mano de obra proviene principalmente de jornaleros asalariados, aunque afortunadamente por el lado de los insumos orgánicos se está consolidando una red de abasto local con vecinos ganaderos y avicultores para las bases de las compostas.**

En este escenario se estiman incrementos del 10% en el precio de venta y en los costos de producción, con los siguientes resultados:

Escenario 2	Aguacate Orgánico	Aguacate Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 458,618	\$ 351,859
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 1,845,308	\$ 1,380,016
Relación Beneficio / Costo	61%	37%

Escenario 3. **Costo de producción bajo y precios de venta bajos en 10%, debido a:**

Mejoras en los sistemas de producción basados en nuevas tecnologías e insumos, así como en la administración empresarial, conllevan a reducir el costo de producción unitario.

Los precios de venta se ven influidos por:

- Mayor oferta y rivalidad de mercados por incremento en el área productora.
- Un descenso del precio internacional por oferta de aguacates procedentes de otros países productores.
- No se cumple con los estándares de calidad e inocuidad exigidos por los consumidores.

Estas circunstancias inducen escaso dinamismo de la actividad y promueven el incremento de áreas de producción convirtiéndose en círculo vicioso. Las empresas poco eficientes y no integradas a su red de aprovisionamiento y ventas

tendrán dificultad para mantenerse, por lo que el mercado doméstico pudiera saturarse con productos no diferenciados y baratos.

Este escenario considera reducciones del 10% en el precio de venta y en los costos de producción.

Escenario 3	Aguacate Orgánico	Aguacate Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 375,233	\$ 287,885
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 1,494,060	\$ 1,110,532
Relación Beneficio / Costo	61%	37%

Escenario 4. El escenario pesimista de los cuatro analizados se suscribe en las condiciones negativas de los costos de producción altos, mencionadas en el escenario 2, agravado por condiciones climáticas adversas al cultivo y favorables a la proliferación de plagas y enfermedades endémicas y un precio de venta bajo, debido a las causas señaladas en el escenario 3.

Bajo este escenario se prevé una reducción importante de las utilidades esperadas y más aún en la capacidad de endeudamiento para la capitalización de las empresas.

De esta manera considerando un decremento de 10% en precios y un incremento de 10% en los costos, se obtienen los siguientes resultados.

Escenario 4	Aguacate Orgánico	Aguacate Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 239,318	\$ 116,659
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 921,536	\$ 389,268
Relación Beneficio / Costo	32%	12%

12.3 Producción de Café Orgánico

En años recientes bajo el libre mercado, los precios internacionales del café han disminuido tanto que en muchos países no cubren el costo de la cosecha, obligando a los gobiernos de los países productores a idear programas emergentes de apoyo a los cultivadores que son en su mayoría minifundistas y de etnias con escaso desarrollo relativo.

En este ensayo, se presentan los resultados positivos de las experiencias de 2,200 productores de café orgánico en Oaxaca los cuales a través de organizarse, son propietarios de una planta beneficiadora de café pergamino y



que además participan activamente en el comercio justo de sus productos, lo cual les ha permitido permanecer en el negocio del café a la par que diversifican sus líneas productivas dentro del segmento de la agricultura sustentable. Lo anterior se contrasta contra el sistema de producción convencional de café.

Es importante remarcar el hecho de que los productores realizan eficazmente el beneficio húmedo de su producto primario y son propietarios directos del beneficio seco, con lo cual acceden a los precios aquí considerados.

En el modelo que se ejemplifica se trata de ver la conveniencia de cambiar a sistemas orgánicos de producción, por lo que no se está considerando la aplicación de inversiones fijas ni el retiro de utilidades de los socios. Los indicadores a observar son; la relación beneficio-coste y la capacidad máxima de endeudamiento a cinco años como medida de viabilidad y posibilidad de desarrollo a corto y mediano plazo.

Al igual que en los casos anteriores, se utilizó el método de análisis de escenarios con modelos econométricos para identificar cuatro escenarios factibles para cada sistema productivo y de esta manera obtener una visión general que facilite la toma de decisiones, sobre todo para la producción primaria. (Cuadro No. 3)

Cuadro No.3		
Resumen de Datos y Resultados de los Modelos Econométricos de Producción de Café		
Indicador del Modelo	Modelo Café Orgánico	Modelo Café Convencional
Tamaño de la empresa (Has.)	3,000	3,000
Inversión	\$ 0	\$ 0
Volumen de Producción (Q.)	14,700	17,130
Mercado nacional	1,470	6,800
Mercado exterior	13,230	10,330
Precio Promedio / Q.	\$ 1,265	\$ 575
Costo de Producción/ Q.	\$ 690	\$ 467
Tasa de Interés crédito refaccionario	6%	6%
Financiamiento de capital de trabajo	80%	80%
Tasa de interés crédito de avío	6%	6%
Resultados del Modelo Econométrico		
Tasa Interna de Retorno	%	%
Relación Beneficio / costo	83%	23 %
Rendimiento de inversión total	%	%
Utilidad de operación anual	\$ 8,452,500	\$ 1,944,000
Punto de equilibrio en %	55 %	81 %
Punto de equilibrio en volumen	8,018 Q.	14,619 Q.
Precio mínimo por Q. para que la actividad sea rentable	\$ 710 - 44 %	\$ 482 - 16 %
Costo máximo por Q. para que la actividad sea rentable	\$ 1,245 80 %	\$ 560 20 %
Capacidad máxima de endeudamiento a 5 años	\$ 34,374,860	\$ 7,084,859
Q = quintal = 100 libras		

La rentabilidad actual de la producción de café convencional apenas alcanza niveles de supervivencia, con fuertes problemas para la colocación del producto tanto en los mercados locales como en los internacionales, debido a la sobreoferta de los países productores, sumado a la especulación de los países consumidores.

No obstante los índices favorables actuales para el sistema orgánico de producción, la dinámica mundial indica que en tan solo tres años el diferencial de precios ofrecidos, tanto para café orgánico como en el mercado justo, se verán reducidos significativamente debido a la saturación del segmento de consumidores que reconocen a los productos orgánicos y sus beneficios ambientales además del segmento social comprometido con el desarrollo justo y sostenible.

Escenario número 1. **Costo de producción bajo y precio de venta alto, este escenario actualmente es poco factible en razón de la descapitalización que ha venido experimentando el sector cafetalero internacional, de tal manera que los productores ya han reducido los costos aplicando el mínimo de insumos y mano de obra y por consiguiente hay rangos de calidad y precio del grano bastante variables hacia la baja. Este supuesto arroja los siguientes resultados:**

Escenario 1	Café Orgánico	Café Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 11,385,150	\$ 3,819,600
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 46,728,240	\$ 14,985,568
Relación Beneficio/Costo	125%	50%

Escenario número 2. **un precio de venta alto, y un costo de producción alto. La elevación de los precios de venta se prevén poco factibles mientras que no se regularizan la oferta global y los estándares de calidad internacional. Sin embargo, incrementos en los costos de producción son factibles debido a alzas en la mano de obra que participa hasta con el 80% del total.**

Escenario 2	Café Orgánico	Café Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 9,297,750	\$ 2,138,400
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 37,935,360	\$ 7,903,742
Relación Beneficio/Costo	83%	23%



Escenario 3. **Costo de producción bajo y precios de venta igualmente bajos en 10%.** El sistema de producción orgánico tiene mas posibilidad de reducir los costos por unidad de superficie mediante el uso de cultivos asociados como son, la apicultura, maderables y plantas de ornato bajo el esquema de permacultivos. En cuanto a los precios de venta ya se mencionó que efectivamente tienen una tendencia a la baja.

Escenario 3	Café Orgánico	Café Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 7,607,250	\$ 1,749,600
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 30,814,359	\$ 6,265,975
Relación Beneficio/Costo	83%	23%

Escenario 4. **El escenario pesimista, pero más factible, de los cuatro analizados se suscribe en las condiciones negativas de los costos de producción altos, debido al costo de la mano de obra, y factores climáticas adversos al cultivo y favorables a la proliferación de plagas y enfermedades y un precio de venta bajo, con base en la tendencia de sobreoferta global y la especulación de las empresas procesadoras. Bajo este escenario las empresas de producción convencional no alcanzan a cubrir las necesidades de capital de trabajo, lo cual es ya frecuente en varias zonas de nuestro país.**

Escenario 4	Café Orgánico	Café Convencional
Utilidad de operación anual	\$ 5,578,650	\$ 68,400
Capacidad de endeudamiento (refaccionario a 5 años)	\$ 22,269,158	(\$ 193,680)
Relación Beneficio/Costo	50%	1%

Algunas estrategias que se sugieren para prevenir este escenario consisten en diversificar las líneas productivas dentro de la misma superficie productora. En principio la conversión hacia sistemas orgánicos o ecológicos son una buena opción cuando se combinan con el aprovechamiento integral de los recursos naturales disponibles. Así algunas organizaciones están teniendo buenas experiencias con el desarrollo del turismo ecológico, la explotación de abejas melíferas, cultivos intercalados entre el café, tales como; vainilla, maracuyá, teca y algunas ornamentales. Esto les permite a los productores tener mas fuentes de trabajo rentable, mayores ingresos por unidad de superficie certificada, además de diversificar los riesgos entre líneas productivas complementarias.

13. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Aguirre, F. S. 1994. Agricultura orgánica o agricultura química, elija usted. *AgroVisión*. Año 2, Núm. 15. Octubre 1994.
 - 2 Alatorre, R. R. 1996. Papel de los enemigos naturales en el manejo de insectos plaga. En: *Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano*. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.
 - 3 Altieri, M. A. 1987. *Agroecology. The science of sustainable agriculture* 2a. edition. IT Publications.
 - 4 Altieri, M. A.; Letourneau, D.K. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop protection*, No. 1, 405-430.
 - 5 Barrales, D. J. S. 1998. Perspectiva de la educación agrícola superior en la Universidad Autónoma Chapingo, para el tercer milenio. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de la Agricultura Orgánica.
 - 6 Azurdia, P. C. A. 1986. La otra cara de las malezas. *Tikalía*, 3, No. 2, 5-23.
 - 7 Claverán, A. R. 1996. Perspectivas de la investigación para la producción orgánica. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.
 - 8 Cruz, J. E.; González, V. J., y Guzmán, S. J. C. 2000. Desarrollo de la agricultura orgánica en México. Curso internacional para inspectores orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOOP. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.
 - 9 Demarchi, C. 2000. Los productos orgánicos ganan más espacio. *Gazeta Mercantil Latinoamericana*. Negocios. Semana del 2 al 8 de octubre de 2000.
- 

-
- 10 Diario Oficial de la Federación. 1997. NORMA Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995, por la que se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos. Diario Oficial de la Federación del 23 de abril de 1997. Primera Sección.
- 11 Dupont, M. 1990. Mecanismos de defensa de las plantas y como preparar insecticidas caseros. En: A. Caballero y J. Montes (Eds.) Agricultura sostenible: Instituto Aprovecho. Oregon, E.U., 96-100.
- 12 Escalante, E. Y. I. 1999. Uso de agroquímicos en cultivos de maíz en el Valle de Chichihualco, Guerrero, México. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 13 FAO-Centro de Comercio Internacional, 2001. Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas: oportunidades para los países en desarrollo en cuanto a la producción y exportación de productos hortícolas orgánicos. Roma 2001.
- 14 Feria, V. A. 1998. Importancia del control en el empleo de plaguicidas, por sus efectos sobre la salud de la población. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 15 Fernández, L. V. O. 1998. El control biológico en la agricultura orgánica en Cuba. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Univ. de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 16 García, P. R. E. 1996. La lombricultura y el vermicompost en México. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.
- 17 García, P. R. E. 1999. La lombricología en la agricultura orgánica. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
-
- 

-
- 18 Garza, G. E. 1996. Agentes de control biológico en el combate de plagas agrícolas. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.
- 19 Gleissman, S. R.; García, E. R.; Amador, A. M. 1981. The ecological basis for the application of traditional agricultural technologies in the management of tropical agroecosystems. *Agroecosystem*, 7, 173-185.
- 20 Gómez, C. M. A. y Gómez, T. L. 1996. Expectativas de la agricultura orgánica en México. En: *Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano*. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.
- 21 Gómez, C. M. A. y Gómez, T. L. 1999. El mercado mundial de la hortofruticultura orgánica en México. VII Congreso de Horticultura. 25 al 30 abril de 1999, Manzanillo, Col.
- 22 Gómez Cruz, M.A., Schwentesius Rideman, R. y Gómez Tovar L. 2001. *Agricultura Orgánica de México: Datos Básicos*. SAGARPA-CEA y UACH-CIESTAAM.
- 23 Gómez, T. L. y Gómez, C. M. A. 1998. La comercialización de los productos orgánicos. Primer curso: "El ABC de la agricultura orgánica. Consejo Regulador de Agricultura Orgánica, A. C. y Ecology Action/ECOPO. Universidad Autónoma Chapingo. 28 al 30 de septiembre, 1998.
- 24 Gómez, T. L.; Gómez, C. M. A., y Schwentesius, R. R. 1998. La comercialización de los productos agrícolas orgánicos. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 25 Gómez, J. I. A. 1999. Hacia la agricultura orgánica en Central Motzorongo, S. A. de C. V. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. C.P., Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 26 Gómez, T. L.; Gómez, C. M. A., y Schwentesius, R. R. 1999. Proceso de certificación y perspectivas de mercado de la agricultura orgánica de México. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio
- 

de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

27 Gómez, T. L.; Gómez, C. M. A., y Schwentesius, R. R. 1999a. Desafíos de la agricultura orgánica. Comercialización y certificación. Universidad Autónoma Chapingo. CIESTAAM. Mundi-Prensa. 223p.

28 Gordillo, S. G. 1999. Agricultura orgánica y globalización. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

29 Hernández, N. M. A. 2000. Manejo orgánico de guayaba en el Estado de Michoacán. Curso Internacional para Inspectores Orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOP. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. I.P.N., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.

30 Holderness M. S. et al, 2000. Organic banana 2000: Toward an organic banana initiative in the Caribbean: Report of the international Workshop on the production and marketing of organic bananas by smallholder farmers. INIBAP. Montpellier, France.

31 IFOAM 2003. Normas Básicas de IFOAM para Producción y Procesamiento Orgánico, Criterios de Acreditación de IFOAM para Agencias Certificadoras de Producción y Procesamiento Orgánico Incluyendo las Políticas Relacionadas con las Normas de IFOAM. Aprobadas por la Asamblea General de IFOAM, Victoria, Canadá, Agosto 2002. (www.ifoam.org/standard/spanish_norms.pdf)

32 IFOAM 2000. Basic Standards for Organic Production and Processing. General Assembly in Basel, Switzerland). September 2000.

33 IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). 1999. Normas básicas para la producción y el procesamiento ecológico, acordadas por la asamblea general de IFOAM en Mar de la Plata, Argentina, noviembre de 1998. IFOAM, Tholey-Theley, Alemania.

34 Info Agro. 1999. Lineamientos para una estrategia nacional de fomento de la producción orgánica. Memorias del IV Foro Nacional sobre

Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

35 International Trade Center, 1999. Product and Market Development: Organic Food and Beverages. World Supply and Major European Markets. UNCTAD-WTO. Geneva 1999.

36 Kortbech-Olesen, R. 1998. La exportación de alimentos orgánicos. Forum de Comercio Internacional. Centro de Comercio Internacional (CCI). 3/98

37 Lagunes, T. A. y Rodríguez, L. D. A. 1996. Producción y uso de insecticidas vegetales. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.

38 Morales, H. J. 1998. Agricultura orgánica y agricultura sustentable: Puntos de encuentro y perspectivas. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

39 Morales, J. 1986. Valor antropocéntrico de las malezas en Guatemala. Seminario taller ciencia de las malezas, Guatemala, CATIE, Proyecto MIP, 103-107.

40 Munro, O. D. 1996. Estándares para la inspección de productos y procesos orgánicos que norma la Organic Crop Improvement Association (OCIA). Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

41 Obregón, V. R. y Martínez, D. A. 1999. La agricultura orgánica en la transformación sustentable de la producción campesina. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

42 OCIA (Organic Crop Improvement Association). 1996. International Certification Standards.



-
- 43 Pérezgrovas, G. V. 1999. Capacitación y asesoría técnica para la producción de café orgánico en Chiapas. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 44 Quintero, S. R. 1998. El cultivo del aguacate orgánico en México. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 45 Quintero, S. R. 1999. El cultivo del aguacate orgánico (*Persea americana Mill*). Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 46 Quintero, S. R. 2000. El cultivo del aguacate orgánico en México. Curso internacional para inspectores orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOP. Volúmen I. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.
- 47 Quintero, S. R. y Bárcenas, G. I. J. D. 2000. Prospectivas del control microbiológico de plagas agrícolas. Curso Internacional para Inspectores Orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOP. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.
- 48 Rodríguez, P. A.C. 1999. El uso de las micorrizas en la agricultura moderna. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- 49 Ruiz, F. J. F. 1995. La agricultura orgánica: Ecología o Mitología? (Respuesta a algunas interrogantes). Coordinación del Programa de Investigación de Agricultura Orgánica. Agosto, 1995. Universidad Autónoma Chapingo.
-
- 

50 Ruiz, F. J. F. 1996. Los fertilizantes y la fertilización orgánica, bajo la óptica de un sistema de producción orgánico. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

51 Ruiz, F. J. F. 1996a. Experiencias de la Comunidad Económica Europea sobre agricultura orgánica. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.

52 Ruiz, F. J. F. 1998. Normatividad y certificación. Primer Curso: El ABC de la agricultura orgánica. Universidad Autónoma Chapingo. 28-30 de septiembre de 1998.

53 Ruiz, F. J. F. 1998a. La agricultura convencional fuente de contaminación del suelo y agua. Memorias del III Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Guadalajara, Jal. 5 al 7 de noviembre de 1998. Consejo Estatal de Promoción Económica del Gobierno del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

54 Ruiz, F. J. F. 1999. La agricultura orgánica como una biotecnología moderada y ética en la producción de alimentos. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

55 Ruiz, F. J. F. 1999a. Tópicos sobre agricultura orgánica. Tomos I y II. Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica. Universidad Autónoma Chapingo.

56 Ruiz, F. J. F. 2000. Agricultura orgánica: Situación actual y perspectivas. Curso Internacional para Inspectores Orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOOP. Volúmen I. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.

57 Ruiz Figueroa J. Feliciano 2001. Directorio de Agricultura Orgánica, 1ª Ed. CONARAO-UACH- Fundación Produce Puebla, A.C.



58 Rundgren, Gunnar 2002. Organic Agriculture and Food Security. IFOAM Dossier 1. January 2002.

59 Salazar, A. H. C. 1999. La importancia de la creación de un programa nacional de agricultura orgánica. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

60 Sosa, M. L. 1999. La certificación de los productos orgánicos en México y la acreditación ISO65. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

61 Stolton, S. 2002. Organic Agriculture and Biodiversity. IFOAM Dossier 2. January 2002.

62 Thurston, H. D. 1992. Prácticas sostenibles para el manejo de plagas en sistemas tradicionales de agricultura. 1^{er} Simposio Internacional de Sanidad Vegetal con Énfasis en la Reducción de Productos Químicos. Managua, Nicaragua.

63 Torres, M. G. 1996. Control biológico de malezas. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

64 Torres, T. F. 1996a. La agricultura orgánica: bases conceptuales y marco de referencia en el desarrollo económico actual. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

65 Torres, M. J. G. 1996b. Control de malezas sin productos químicos de síntesis. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.

66 Torres, T. F. y Trápaga, D. Y. 1997. La agricultura orgánica. Una alternativa para la economía campesina de la globalización. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México.

67 Trueba, C. S. 1996. Fertilizantes orgánicos y compostas. En: Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Editor Ruiz, F. J. F. Universidad Autónoma Chapingo.

68 Trujillo, A. J. 1996. Regulación de la agricultura orgánica en México. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

69 United States Department of Agriculture. 1999. Organic updates. World Horticultural Trade and U. S. Export Opportunities. Foreign Agricultural Service. Circular Series FHORT 11-99. November 1999.

70 Valero, G. J. 1999. Repeliendo al Frailecillo *Macroductylus spp*, usando feromonas marcadoras, en los valles altos de Querétaro. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.

71 Van Emden, H. F. 1965. The role of uncultivated land in the biology of crop pest and beneficial insects. Scientific Hort., 17, 121-136.

72 Vázquez, G. M. 1996. Insecticidas de origen vegetal: Revisión de grupos activos. Memorias del Primer Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colima, Col. 7 y 8 de noviembre de 1996. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica, Gobierno del Estado de Colima y SAGAR-INIFAP.

73 Willer, H. and Yussefi, M. 2000. Organic agriculture worldwide. IFOAM. http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s_74_02.pdf

74 Yussefi, M. and Willer, H. 2003. The World of organic agriculture statistics and future prospects 2003. Stiftung Oekologie Et Landbau (SOeL), Alemania y Forschungsinstitut fuer Biologischen Landbau (FiBL), Suiza. IFOAM.

75 Zygmunt, J. 2000. U.S. Organic fruit: Export opportunities and competition in the international market. USDA. Foreign Agricultural Service. <http://www.fas.usda.gov/http/organics/speech.htm>

