



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA



20
2EJ

LA AGRICULTURA ORGANICA, UNA ALTERNATIVA
TECNOLOGICA PARA LA CONSERVACION DE LOS
RECURSOS NATURALES EN MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN GEOGRAFIA

P R E S E N T A :

RODRIGO HUITRON RODRIGUEZ

ASESOR DE TESIS: MTRO. JAVIER DELGADILLO MACIAS

MEXICO D.F.

1995

FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*"No hemos heredado La Tierra de nuestros padres
sino nos la están prestando nuestros hijos"*
Lester Brown

*A mi Abuelita (Guadalupe),
mis tíos (Silvia, Víctor y Antonio),
mi hermano (Eduardo)*

**Y muy en especial con todo mi cariño
a mi Madre: Guadalupe Rodríguez**

INDICE

INTRODUCCION I

CAPITULO I

Medio ambiente, procesos productivos y desarrollo sustentable: un acercamiento teórico.

- 1.1. Los recursos naturales, medio ambiente y el ecosistema 1
- 1.2. Procesos productivos y procesos ecológicos 4
- 1.3. El ecodesarrollo y el desarrollo sustentable en el discurso de la práctica de protección a la naturaleza 6
- 1.4. Agricultura sustentable 13

CAPITULO II

El impacto ecológico de la agricultura convencional en México.

- 2.1. Estructura agrícola de México 19
- 2.2. La influencia de las políticas económicas en el impacto ecológico de la agricultura en México 21
- 2.3. La agricultura convencional y los recursos naturales 23
- 2.4. La modernización agrícola: la revolución verde y la biotecnología 25
- 2.5. Problemática ambiental de la agricultura convencional 31
- 2.6. La biodiversidad de México 42
- 2.7. Regiones ecológicas 44
 - 2.7.1. Zona tropical húmeda 49
 - 2.7.2. Zona tropical subhúmeda 51
 - 2.7.3. Zona templada húmeda 54
 - 2.7.4. Zona templada subhúmeda 55
 - 2.7.5. Zona Arida y semiárida 58
 - 2.7.6. Multizonal 62

CAPITULO III

La agricultura orgánica: una práctica alternativa

3.1. Agricultura alternativa	66
3.2. Agricultura tradicional	68
3.3. Agricultura orgánica	71
3.3.1. Inicios de la agricultura orgánica	71
3.3.2. Concepto y objetivos de la agricultura orgánica	74
3.3.3. Características de la agricultura orgánica	76
3.4. La agricultura orgánica en México	82
3.4.1. Zonas con posibilidades para la agricultura orgánica	83
3.4.2. Distribución actual de la producción orgánica en la República Mexicana	91
3.5. Normas y certificación	94
3.6. El mercado de los productos orgánicos	95
3.6.1. Consumo	95
3.6.2. Comercialización	97

CAPITULO IV

El café orgánico de Atoyac de Alvarez, en el estado de Guerrero.

4.1. Aspectos generales	100
4.2. Distribución de la producción del café orgánico en el municipio de Atoyac	103
4.3. La conversión orgánica en Atoyac	105
4.4. Apoyos técnicos y financieros	107
4.5. Producción de café orgánico	107
4.5.1. Superficie y prácticas agrícolas	107
4.5.2. Fertilización y control de plagas	110
4.6. Certificación y destino de la producción	111
4.6.1. Certificación del café orgánico	111
4.6.2. Comercialización del café orgánico	112
CONCLUSIONES.	117
BIBLIOGRAFIA.	127

INDICE DE CUADROS, ESQUEMAS, FOTOS, FIGURAS, GRAFICAS Y MAPAS.

Cuadros

1.1. Principios, grandes consideraciones y reglas básicas para un proceso de ecodesarrollo permanente	8
1.2. Análisis de la sustentabilidad	18
2.1. Características de los productores agrícolas	21
2.2. Superficie erosionada en México	32
2.3. Uso de fertilizantes por entidad federativa, 1991	36
2.4. Variedades de plaguicidas que se utilizan en México.	38
2.5. Superficie total (Ha) por entidad federativa y zona ecológica	47
2.6. Superficie total (%) por entidad federativa y por zona ecológica	48
2.7. Composición (en %) de las zonas ecológicas por estados	64
3.1. Agricultura tradicional. Sistemas de manejo ecológico	69
3.2. Control biológico de plagas	79
3.3. Sistemas naturales de abono y de control de plagas	81
3.4. Distribución de las Regiones Indígenas en las Zonas Ecológicas	84
3.5. Organismos certificadores en el mundo hasta 1993	96
4.1. Localidades de Atoyac de Alvarez, productoras de café orgánico	105

Esquemas

2.1. Impacto ecológico de la agricultura	25
2.2. Transición de la tecnología tradicional a la tecnología mejorada	29
2.3. Transformación tecnológica	30

Figuras

4.1. Composición del cafetal orgánico en Atoyac de Alvarez, Guerrero	108
4.2. Café en terraza y en agobio	109
4.3. Terrazas con tablonces	109

Fotos

4.1. Abonera orgánica	110
4.2. y 4.3 Planta procesadora de café orgánico.	113

Gráficas

2.1. Zonas ecológicas de México	48
2.2. Zona tropical húmeda	50
2.3. Zona tropical subhúmeda	52
2.4. Zona templada húmeda	55
2.5. Zona templada subhúmeda	56
2.6. Zona Arida y semiárida	60
2.7. Multizonal	63

Mapas

2.1. Deterioro de los suelo	35
2.2. Uso de fertilizantes en México	37
2.3. Uso de variedades de plaguicidas en México.	40
2.4. Zonas Ecológicas	46
3.1. Regiones Indígenas	85
3.2. Localización de áreas de producción orgánica	92
4.1. Localización estatal y municipal de Guerrero.	101
4.2. Mapa base: Atoyac de Alvarez, Guerrero	104

INTRODUCCION

En los últimos años han aparecido con mayor frecuencia manifestaciones del deterioro ecológico, tales como la reducción de la capa de ozono, la contaminación de los ecosistemas marinos y terrestres, la degradación de los suelos, pérdida de la biodiversidad, entre otros, lo que ha llevado a redimensionar la forma en que la sociedad utiliza los diversos recursos naturales como resultado de los modelos de desarrollo económico seguidos en todos los países.

La concepción de "desarrollo" ha sido interpretada desde diferentes puntos de vista aunque más comunmente desde la esfera de la economía, mientras que la consideración de desarrollo a partir de un enfoque ambiental ha sido marginada, esto por que se ha considerado que el ambiente y los recursos naturales son factores inagotables e inalterables de tal manera que se han aplicado modelos de "desarrollo" que propician su degradación.

El medio natural es nuestra fuente de alimentación y de energía de las actividades productivas. Por ello el tema ambiental debe dejar de ser excluido en la planificación del desarrollo y dejar de ser objeto de investigación exclusivo de ciencias como la ecología y la biología para ser abordado también desde marcos de interpretación sociales y económicos; de esta manera, una nueva propuesta de desarrollo debe de considerar las interdependencias e imbricaciones mutuas entre los procesos de la naturaleza y la sociedad.

El modelo de "desarrollo económico" dominante dentro del contexto capitalista ha llevado a que las áreas agrícolas de países subdesarrollados como México, queden supeditadas a la racionalidad de la ganancia y la acumulación de capital, para

lo cual se han implantado modelos tecnológicos y estrategias productivas, poco compatibles con la preservación de los recursos, ya que están encaminadas a elevar la rentabilidad de los suelos a costa de una elevada aplicación de insumos químico-sintéticos, maquinaria sofisticada y una exacerbada especialización de áreas agrícolas en pocos cultivos, sin atender la vocación natural de los suelos que están sujetas a las condiciones geográficas de la región.

El modelo agrícola responde a la lógica que el mercado demanda en términos de mayores volúmenes de producción provocando un creciente intensificación de los espacios agrícolas, incluso por encima de sus capacidades naturales, con el objeto de maximizar la producción. Las prácticas llevadas de esta manera se han caracterizado como un modelo tecnológico convencional derivado de la llamada "revolución verde" que se instituyó en nuestro país desde los años cuarenta.

El modelo "verde" consiste fundamentalmente en el uso indiscriminado de agroquímicos, con el fin de combatir plagas y enfermedades así como para elevar la fertilidad del suelo, además de la especialización productiva ya señalada; si bien en un principio se elevó la productividad agrícola, con el tiempo redujo la capacidad productiva de los suelos y alteró los ecosistemas, tal y como lo han señalado algunos autores como Toledo y Carabias (1985), en donde se menciona cómo en el periodo comprendido entre 1960 y 1979 a pesar de que el área agrícola se incremento en más de un 50%, las superficies de ciertos cultivos como los básicos se mantuvieron igual e incluso en algunos años esta disminuyó, en algunas entidades como Michoacán y Veracruz.

Una de las consecuencias de la revolución verde fue el monocultivo y eventualmente la sustitución de los espacios tradicionales de producción agrícola propia de los campesinos

indígenas, en donde se tenía un gran conocimiento de la importancia de los recursos naturales, sus capacidades, sus necesidades, etc. El esquema productivo convencional no considera estos aspectos y los costos ambientales se reflejan también en lo social. De esta manera, el mercado orienta la producción hacia lo más rentable y no hacia lo más adecuado desde una perspectiva ambiental y social.

La década de los noventa se caracteriza por que han empezado a tomar mayor fuerza manifestaciones ecologistas organizadas (principalmente en Europa como lo fueron el *Movimiento por una Agricultura Organo-Biológica* y el *Grupo Lamaire-Boucher*), los cuales demandan por un lado la preservación de los recursos naturales y por otro la disponibilidad de alimentos sanos libres de tóxicos. Lo anterior ha propiciado que algunas alternativas agrícolas tal como el de la agricultura orgánica, hayan empezado a establecerse en diversos países, principalmente europeos como Alemania, Francia e Italia, así como en Estados Unidos; sin embargo, también esta influencia llega a otros en vías de desarrollo como Bolivia, Chile, Colombia, Brasil y desde luego México. El manejo alternativo desde la óptica sustentable que se presenta en la actualidad, es una opción para contrarrestar los efectos que genera, sobre la naturaleza e incluso sobre la salud humana, la agricultura llamada convencional, ya que su técnica se basa en el uso de insumos de origen natural óptimos para los suelos agrícolas, dejando a un lado el uso de sustancias químicas.

Por ello el objetivo central en esta investigación es el de evaluar la agricultura orgánica como una alternativa para la conservación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales en el contexto del desarrollo sustentable. Para ello, se consideraron dos objetivos particulares que son: destacar la importancia social y ecológica de las técnicas agrícolas tradicionales, en este caso de la agricultura

orgánica; y el de comprender la importancia que tiene, dentro de las aspiraciones a un desarrollo sustentable, la vinculación de los problemas socioeconómicos con los ambientales, principalmente en el medio rural.

La hipótesis planteada para este trabajo considera que la agricultura orgánica, constituye una práctica alternativa, mediante la cual los recursos naturales como el suelo y el agua, tienen un uso más racional con los procesos naturales del ecosistema, ya que la artificialización del medio es menor al eliminar el uso de técnicas agrícolas que fueron introducidas con la revolución verde y en su lugar se recurre al uso de prácticas tradicionales, en donde existe un mayor entendimiento por el medio natural y sus recursos. Asimismo, se considera que la agricultura orgánica es una respuesta a la búsqueda de la conservación de los recursos naturales, de los diferentes ecosistemas y un mercado que demanda productos sanos y libres de tóxicos; por otro lado, este modelo productivo encuentra en nuestro país un gran respaldo en las prácticas agrícolas tradicionales que aún conservan los campesinos de ciertas regiones de la República Mexicana. Esto representa un beneficio múltiple, ya que además de contribuir a la conservación de los recursos naturales, coadyuva a mejorar la economía campesina, más aún en momentos de crisis como el actual ya que se presenta como una estrategia de sobrevivencia y arraigo en el medio rural.

Es importante mencionar que el presente trabajo pretende dar una visión general del contexto que gira alrededor de una alternativa agrícola sustentable, como lo es la agricultura orgánica. Es decir no es un trabajo especializado en cuestiones agrícolas ni mucho menos en ecología, sino que su pretensión es modesta y consiste en conjuntar los diferentes aspectos que de una u otra forma median entre la actividad agrícola y el uso de los recursos naturales, es por ello que se ha considerado importante referirse a temas como el

desarrollo económico, la problemática socio-económica de la agricultura mexicana, los modelos tecnológicos agrícolas adoptados y los recursos naturales, entre otros, los cuales normalmente convergen en un punto y se expresan como problemas de desarrollo regional tanto sociales, económicos, políticos y ecológicos, y ello puede convertirse en un inconveniente ya que al tratarse como problemas aislados, normalmente se buscan soluciones parciales. Es por ello, que, en este trabajo, se presenta a la agricultura como un punto en donde convergen diferentes aspectos los cuales pueden ser tratados de manera sintética y desde una perspectiva geográfica, no obstante que siempre se le dará un trato especial a la cuestión del medio natural, ya que después de todo ésta es la base para el desarrollo de una sociedad.

Por otro lado cabe mencionar que esta tesis se inscribe y es resultado de un Proyecto más amplio de Investigación titulado "Agricultura autosustentable en México y sus vínculos con el mercado internacional", coordinado por la Doctora Yolanda Trápaga Delfín de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía y por el Doctor Felipe Torres Torres del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC) de la UNAM, mismo que se llevó a cabo en los años 1994-1995 con el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la misma Universidad.

Asimismo, deseo expresar mi agradecimiento muy sincero a los coordinadores de este proyecto, en primer lugar a la Dra. Trápaga, por permitirme formar parte del equipo de trabajo a lo largo de estos dos años, y desde luego al Dr. Torres por su apoyo e interés a este trabajo y a mi desarrollo como profesionista. Igualmente al Mtro. Javier Delgadillo, quien además de ser el asesor de esta tesis, me dio la oportunidad inicial de participar en proyectos de investigación, en el IIEC. También agradezco al Mtro. José Gasca, por sus sugerencias y comentarios críticos hechos durante el

desarrollo de la presente tesis. Así como al mismo IIEC que ha representado ser una segunda escuela después de concluir mis estudios en el *Colegio de Geografía* al cual estoy igualmente agradecido, tanto a profesores como a compañeros y amigos. Asimismo, cabe mencionar la importancia que han tenido las observaciones, comentarios y reflexiones realizadas para el presente trabajo, de parte de los sinodales: Mtra. Georgina Calderón, Bio. José S. Morales, Lic. Jorge M. Vázquez y Mtro. José Gasca.

Por último, y no por ello menos importante, deseo externar mi agradecimiento y reconocimiento a organizaciones dedicadas a la agricultura orgánica en nuestro país, muy en especial a la *Coalición de Ejidos de la Costa Grande de Guerrero* y a la *Asociación de Dana*, particularmente al Ing. Bustamante y al Dr. Nigh, respectivamente, y desde luego a los cafeticultores orgánicos de Atoyac.

CAPITULO I

MEDIO AMBIENTE, PROCESOS PRODUCTIVOS Y DESARROLLO SUSTENTABLE: UN ACERCAMIENTO TEORICO.

En este primer capítulo se destaca la importancia que tienen los recursos naturales en el desarrollo de un país. Al hablar del desarrollo no nos referimos a algo efímero y que sólo satisfaga los objetivos de unos cuantos, sino a un proceso duradero o sustentable que beneficie a la población entera, principalmente a los sectores menos favorecidos. La degradación de los recursos naturales han llevado a la humanidad a cuestionarse si las modalidades de desarrollo, que se han seguido, han sido las que lo guían hacia la sustentabilidad.

1.1 Los recursos naturales, el medio ambiente y el ecosistema.

Los recursos naturales es el término mediante el cual se ha designado al conjunto de elementos, que se localizan en abundancia o escasez (tales como el agua, suelo, flora y fauna), y que a través de los procesos productivos el hombre satisface sus necesidades.

La importancia de los recursos naturales radica en que son medios de subsistencia de la humanidad, que tienen una utilidad en forma directa, ya sea en la forma en que la naturaleza los ofrece, o bien, transformándolos en su calidad original y convertirlos en nuevas fuentes de energía o en subproductos y mercancías manufacturadas¹.

Sin embargo, con los avances científico-tecnológicos la naturaleza empezó a ser concebida como un reto a controlar y a someter al servicio del ser humano; igualmente sus

¹ Bassols B., A. Recursos naturales de México: teoría, conocimiento y uso. Editorial Nuestro Tiempo, México, 1992, pp.18.

elementos fueron concebidos de una forma aislada unos de otros, sin embargo es necesario tener presente que este conjunto de elementos y cada uno de ellos constituye un todo complejo, así que es indispensable considerar a cada recurso como un factor interrelacionado, que mantienen la dinámica del medio, por ello si un recurso es afectado de manera negativa se afecta en mayor o menor medida a los otros recursos y por ende la armonía del todo, es decir el medio actúa como un sistema², el cual, efectivamente, se ha visto alterada por el uso irracional de los recursos naturales.

Al hablar del tema ambiental es importante mencionar que se entiende por *medio ambiente*. A mediados del siglo XIX, el concepto de medio ambiente aparece bajo la influencia de las ideas evolucionistas y como un producto de las ciencias naturales, en donde la misma naturaleza fue considerada como medio ambiente. Se entiende por "medio" el lugar inmediato en el cual un ser vivo se desenvuelve, mientras que "ambiente" es el lugar periférico que envuelve al sujeto considerado³.

De esta manera podemos decir que el concepto de medio ambiente se refiere al contexto que está constituido por un conjunto de condiciones físicas, biológicas, químicas, etc., que se encuentran inmediatamente a un sujeto en cuestión, sin embargo, también son importantes este mismo tipo de condiciones pero que se localizan alrededor o lejanos a dicho sujeto, ya que éstas influyen o determinan su desarrollo y las circunstancias de éste.

En este sentido el desarrollo de las ciencias dio lugar a un campo de conocimiento directamente dirigido al estudio de la naturaleza, que fue la *ecología*.

² De acuerdo con Spedding, los sistemas son simplemente conjuntos de componentes que interaccionan unos con otros de tal forma que cada conjunto se comporta como una unidad completa. Spedding, C. R. W. *Ecología de los sistemas agrícolas*. H. Blume Ediciones, Madrid, 1979.

³ Moreno V., José L. *El deterioro del medio ambiente en Sonora en la década de los años 80*. Tesis de Maestría en Geografía. FFyL-UNAM. México. 1992.

La ecología ha podido explicar en forma sistematizada y rigurosa la unidad y la diversidad de la naturaleza a través de lo que se ha constituido como su primer objeto de estudio, el ecosistema.

De acuerdo con Nava, Armijo y Gastó⁴, ecosistema se define como un conjunto de componentes bióticos (vivos) y abióticos (inertes) relacionados entre sí de tal manera que constituyen un todo. Esta relación entre componentes implica transferencia de materia, energía e información. Un ejemplo claro de los dos primeros lo constituye el flujo de energía solar a través de las plantas, los herbívoros, los carnívoros y los descomponedores. Mientras que la información se entiende como el orden u organización de materia y energía en el ecosistema.

Es importante considerar, en la comprensión del ecosistema como un modelo, que ninguno es completamente independiente. Todos están conectados con otros sistemas por medio del intercambio de materia, energía e información.

Cuando un ecosistema es sometido a cierto trabajo, se puede hablar de *ecosistema artificial*. Es así, como cualquier aprovechamiento para obtener producción, por ejemplo, agropecuaria representa, en mayor o menor medida, artificializar el ecosistema, y dando lugar a un *agrosistema*. El grado de artificialización del ecosistema natural, constituye ser un punto importante en la transformación del mismo. De esta forma se obtiene una serie continua que va desde los ecosistemas no transformados por el hombre (como los bosques vírgenes), los ecosistemas de baja artificialización (como las praderas naturales destinadas al pastoreo), los ecosistemas de mediana artificialización

⁴ Nava, R., R. Armijo y J. Gastó. Ecosistema, la unidad de la naturaleza y el hombre. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., México. 1979.

(terrenos de cultivo, por ejemplo) hasta los ecosistemas de alto grado de artificialización (como es el caso de las ciudades). Cuanto más artificial sea el sistema, menor será su estabilidad y resistencia (ante las plagas, por ejemplo), y por lo tanto mayor deberá de ser el aporte de estímulos. Los agrosistemas muy artificializados dependen mucho del hombre y si no se adicionan los estímulos necesarios, en las cantidades y momentos determinados, la producción falla⁵.

1.2 Procesos productivos y procesos ecológicos.

El medio ambiente ha experimentado la influencia del hombre a través de las diversas actividades que éste realiza para satisfacer sus necesidades, sin embargo, ello se ha convertido en un problema que amenaza seriamente la existencia de los ecosistemas, debido a las alteraciones que estos han sufrido como resultado de las actividades económicas.

No obstante que el modelo de desarrollo que prevalece en casi todo el mundo ha permitido avances importantes a la humanidad, éste ha comenzado desde hace algunas décadas a mostrar serias contradicciones, éstas emergen cuando intereses económicos, y en beneficio de un cierto sector de la población no consideran los costos ambientales, sobre los que recaen las consecuencias y cuyos resultados afectan la calidad de vida de la sociedad en su conjunto⁶.

Esta modalidad de desarrollo, además de impulsar un crecimiento desequilibrado y lejos de proporcionar soluciones al problema de uso irracional e ineficiente del medio

⁵ Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente. "Ecosistemas: Conceptos fundamentales". En: Comercio Exterior, 40(12), México, Diciembre de 1990, pp. 1131-1134.

⁶ El concepto calidad de vida, exige entre otros elementos la máxima disponibilidad de la infraestructura social y pública para actuar en beneficio del bien común y para mantener el medio ambiente sin mayores deterioros y contaminación. Asimismo, requiere, también, un sinnúmero de factores relativos, la mayor parte de ellos no cuantificables conceptualmente, que contribuyan a la satisfacción de los deseos y aspiraciones, además de las "necesidades humanas". Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina. Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente. BID-FCE-PNUD, México, 1990.

ambiente y sus recursos, ha ocasionado que dicho medio entre en un proceso de deterioro que atenta contra la existencia de los recursos naturales, que constituyen la condición necesaria para asegurar un desarrollo sustentable, sostenido o duradero de la nación, así como para mejorar la calidad de vida de la población.

Existe toda una serie de problemas, tanto ambientales como sociales, que dan muestras que el modelo de desarrollo dominante está en crisis, tales como:

- La disminución de reservas naturales, a causa de problemas tales como la deforestación, el crecimiento desordenado de las áreas urbanas. Esto trae consigo cambios climáticos, la reducción de la variabilidad genética (biodiversidad), alteraciones en el patrón hídrico, el aumento de procesos destructivos como es el caso de la erosión, etc.
- La dificultad de alimentar a una población que se encuentra en continuo crecimiento, esto debido a que el uso inapropiado de los recursos aumentan la escasez de recursos disponibles para satisfacer las necesidades de la población.

Con lo anterior, queda claro que dicha crisis, no sólo se expresa partiendo del agotamiento del modelo de acumulación, sino también en un marcado deterioro del medio ambiente y una reducción de los recursos naturales, por ende, ahora al plantearse el desarrollo de un país deben considerarse los costos de recuperación y preservación de la naturaleza⁷.

México se ha constituido desde hace varias décadas como un país que trata de aprovechar su riqueza natural considerando a esta como una ventaja comparativa que le da la oportunidad de participar en el contexto internacional. Junto con otros países de América Latina representa un gran exportador de

⁷ Gasca, José. "Crisis del medio ambiente y los recursos naturales". IIEc. UNAM. México. 1994. (Inédito).

materias primas, de esta manera se ha favorecido a la explotación depredadora de los recursos naturales, que no obstante que trae beneficios económicos en un corto plazo han afectado seriamente la base de la conservación de los suelos, su productividad, así como la sustentación y regeneración ecológica de los recursos.

1.3 El ecodesarrollo y el desarrollo sustentable en el discurso de la práctica de protección a la naturaleza.

En la década de los años setenta aparecieron esfuerzos con los que se intentaba integrar la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo económico y promover la producción de innovaciones científicas y tecnológicas que permitieran un acceso económico menos destructor de sus objetos y medios de trabajo⁸, a esto se le denominó ecodesarrollo.

El ecodesarrollo plantea la necesidad de generar nuevos conocimientos y nuevas tecnologías que racionalicen la explotación de los recursos naturales, con ella se pretende que el modo de producción capitalista deje de reproducirse sobre la base de la desestructuración y destrucción de la capacidad productiva de los recursos naturales, sino que se adapte a los ecosistemas en los que opera, ya que el desarrollo económico es un proceso que está articulado con las estructuras ecológicas que generan a los recursos naturales útiles en todo el proceso productivo; de esta manera existirá la posibilidad de tener un desarrollo a largo plazo⁹.

El ecodesarrollo hizo su aparición durante la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, efectuado en

⁸ Sachs, I.. *Strategies de l'Ecodeveloppement*. Les editions, Paris, 1980. *cit. pos.* Leff, E., *Ecología y capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. Coordinación de Humanidades, UNAM, Mexico, 1986.

⁹ Leff, Enrique. *op. cit.*

Estocolmo, en junio de 1972, y pretendía ser una estrategia de desarrollo basada en la utilización juiciosa de los recursos locales y del saber-hacer campesino aplicable a las zonas rurales, aisladas del Tercer Mundo, en las cuales la existencia de una economía tradicional que guardan un equilibrio ecológico, le permiten el no involucrarse en un crecimiento depredador de los recursos naturales y del medio ambiente. Con esto se pretende garantizar a los habitantes, de estas zonas, un modo de vida y un nivel de consumo satisfactorios sin explotar hasta el completo agotamiento la naturaleza y sin comprometer el futuro de las generaciones venideras¹⁰.

Ignacy Sachs, señala en el cuadro 1.1 los principios, consideraciones y reglas básicas para un proceso de ecodesarrollo permanente. Dichos principios están orientados hacia el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, sin que los ecosistemas, en que estos se encuentran, sean alterados, siendo de gran importancia, en este proceso, la participación del sector institucional debido a que las decisiones tomadas por éste son determinantes en el desarrollo del país e incluso del mundo.

Un aspecto fundamental que Sachs considera es el respeto hacia el medio ambiente y el humano, así como las relaciones que entre sí existen y la toma de conciencia de la importancia de éstas.

El proceso de ecodesarrollo permanente exige el cumplimiento de ciertos aspectos referentes a frenar el uso irracional de los recursos tanto naturales como humanos, para lo cual es necesario promover el uso de tecnologías adecuadas, educación, capacitación, información, etc.

¹⁰ Sachs, I. Ecodesarrollo. Desarrollo sin destrucción. El Colegio de México. México. 1982.

artificialización o transformación, desde un punto de vista físico, dichas estrategias deben ser sustentables en mediano y en largo plazo.

En 1987, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, de la ONU, presentó su informe final conocido como "Nuestro Futuro Común", en donde se hace alusión a la idea del "desarrollo sustentable", con lo cual el concepto de sustentabilidad se amplía y extiende más allá del campo de las ciencias naturales, como la Biología y la Ecología, para pasar a constituirse como una condición capaz de alcanzar un bienestar social, económico y natural permanente.

La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), tras considerar los graves problemas ambientales que sufre la humanidad -tales como la degradación de tierras agrícolas y áreas forestales, la disminución de la biodiversidad, así como la contaminación de los ecosistemas producida por los combustibles fósiles los cuáles representan el 95% de la energía comercial utilizada en la economía mundial, y cuya combustión es la más fuerte emisión de gases de invernadero que alteran el clima- concluyó que las estrategias de desarrollo utilizadas, están lejos de dirigirse a un futuro duradero, por lo que se requiere de un nuevo camino de desarrollo que sostenga el desarrollo humano no sólo en unos cuantos lugares y durante pocos años, sino en todo el planeta y hasta el distante futuro.

La definición del desarrollo sustentable, a la que más se recurre es la de la CMMAD, la cual dice textualmente: "Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"¹³.

¹³ Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y del Desarrollo. Nuestro futuro común. Oxford University Press. Oxford, Mas., E.U. 1987.

**CUADRO 1.1.
PRINCIPIOS, GRANDES CONSIDERACIONES Y REGLAS BASICAS
PARA UN PROCESO DE ECODesarrollo PERMANENTE.**

PRINCIPIOS	GRANDES CONSIDERACIONES	REGLAS BASICAS PARA UN PROCESO PERMANENTE
1. Reconocer los límites del sistema cerrado, las interrelaciones de sus subsistemas y la necesidad de no perturbar su equilibrio	I. Perseguir un crecimiento durable a) respeto al capital ecológico	Planificación al más largo plazo Limitar la erosión del capital ecológico -economizar los recursos no renovables -insistir en la durabilidad de los productos, y -utilizar los recursos renovables
	b) Respeto a las relaciones Hombre-Medio Ambiente	Limitar la erosión de la tolerancia del medio natural -evitar la contaminación de las capas acuíferas, y -estimular el reciclaje
	c) Respeto a las relaciones Hombre-sociedad	Limitar la erosión de los recursos humanos -velar por la preservación de la salud física, y -evitar la explotación de individuos y grupos
2. Buscar la máxima satisfacción de las necesidades del hombre a través de la óptima modalidad de consumo (más bien que maximizar el consumo a partir de un esfuerzo óptimo de producción).	II. Respetar el medio natural (en sí mismo y no solamente como proveedor de las necesidades inmediatas del hombre)	Limitar el impacto sobre la naturaleza Respetar el plan de la naturaleza respecto de las agrupaciones humanas Observar los cambios en el medio ambiente Utilizar las tecnologías adecuadas Respetar la naturaleza, su complejidad y su diversidad, su estabilidad y su resiliencia, su productividad y sus flujos energéticos, su configuración y sus relaciones internas. Reducir al mínimo las perturbaciones reventables Reducir al mínimo los daños irreversibles
	III. Ofrece diversas posibilidades	
	IV. Enriquecer y diversificar el medio del desarrollo	Diversificar las actividades y disminuir la distancia entre las zonas de actividad Utilizar y valorar las capacidades productivas de los sistemas naturales no renovables y renovables -asegurar el pleno empleo con posibilidades continuas de perfeccionamiento y de tiempo libre, y -reorientar el potencial utilizado de los sistemas naturales con el fin de mejorar las condiciones de vida Favorecer la interacción con el medio ambiente, preservando la diversidad biológica
3. Utilizar las estructuras institucionales y los procesos de decisión orientados hacia el autodesarrollo y la expansión colectiva (incluida la cooperación internacional)	V. Atenuar la diferencias entre ricos y pobres	Asegurar la igualdad de acceso a los recursos de la sociedad: educación, empleo y cultura Internalizar todos los beneficios y costos de las actividades del desarrollo
	VI. Disminuir el consumo y el desperdicio	Utilizar las tecnologías adecuadas Privilegiar proyectos de desarrollo integrados, con el fin de que los esfuerzos desplegados en un sector sean plenamente apoyados por inversiones efectuadas en otros sectores
	VII. Ampliar la participación de los ciudadanos y de dirigentes locales en las tomas de decisiones	Utilizar y utilizar a todos los grupos interesados Descentralizar el poder en materia de capitales de terreno y de toma de decisiones Poner en marcha estructuras y procesos que reflejen las posibilidades locales Agrupar los intereses que influyen sobre los problemas del desarrollo
	VIII. Suscitar la cooperación local, regional, intergubernamental e internacional	Establecer redes de intercambio de informaciones y experiencias

Fuente: Sachs, Ignacy. Ecodesarrollo: desarrollo en perspectiva. El Colegio de México, México, 1982.

La concepción de desarrollo más generalizada que existe, tiene un enfoque económico e incluso tecnológico, lo que ha llevado a una carrera por alcanzar mayores niveles de desarrollo económico por un lado, y por el otro, la creación de nuevas tecnologías, sin importar mucho los daños que puedan causar a la misma población y al medio ambiente. El desarrollo económico o el tecnológico, no representan ser todo o lo único que un país espera de su desarrollo, sino que son parte del mismo.

artificialización o transformación, desde un punto de vista físico, dichas estrategias deben ser sustentables en mediano y en largo plazo.

En 1987, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, de la ONU, presentó su informe final conocido como "Nuestro Futuro Común", en donde se hace alusión a la idea del "desarrollo sustentable", con lo cual el concepto de sustentabilidad se amplía y extiende más allá del campo de las ciencias naturales, como la Biología y la Ecología, para pasar a constituirse como una condición capaz de alcanzar un bienestar social, económico y natural permanente.

La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), tras considerar los graves problemas ambientales que sufre la humanidad -tales como la degradación de tierras agrícolas y áreas forestales, la disminución de la biodiversidad, así como la contaminación de los ecosistemas producida por los combustibles fósiles los cuáles representan el 95% de la energía comercial utilizada en la economía mundial, y cuya combustión es la más fuerte emisión de gases de invernadero que alteran el clima- concluyó que las estrategias de desarrollo utilizadas, están lejos de dirigirse a un futuro duradero, por lo que se requiere de un nuevo camino de desarrollo que sostenga el desarrollo humano no sólo en unos cuantos lugares y durante pocos años, sino en todo el planeta y hasta el distante futuro.

La definición del desarrollo sustentable, a la que más se recurre es la de la CMMAD, la cual dice textualmente: "Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"¹³.

¹³ Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y del Desarrollo. Nuestro futuro común. Oxford University Press. Oxford, Mas., E.U. 1987.

El desarrollo económico no garantiza el del ser humano, ya que los estilos de desarrollo actuales destruyen los recursos naturales, contaminan el ambiente y empobrecen la calidad de vida. Es necesario considerar al desarrollo desde el punto de vista en el que la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas sean el principal objetivo del desarrollo. El desarrollo humano y la protección de la naturaleza no impone límites al crecimiento económico, sino que lo orienta en el sendero del desarrollo sustentable¹¹.

En los inicios de la década de los noventas el término "sustentable", ha llegado a convertirse en parte de la retórica del desarrollo, representa ser un objetivo al que todos desean llegar, y está basado en el sentido común, esto es, en una conciencia de que los recursos son base del desarrollo y que los mismos no son eternos. El concepto sustentar, que proviene del latín *sustenerere*, significa sostener o mantener en alto; ya en el contexto de los recursos naturales y el medio ambiente, entendemos que sustentar equivale a mantener o prolongar el uso productivo de los recursos y la integridad de la base de los mismos.

En un contexto ecológico, la sustentabilidad es la capacidad de un sistema (o ecosistema) de mantener constante su estado en el tiempo; en la naturaleza esto se logra de manera espontánea, en el momento en que los ecosistemas llegan al estado de madurez o clímax. En el caso de los sistemas artificiales, la sustentabilidad se logra cuando el hombre modifica adecuadamente la arquitectura del ecosistema y asegura aportes externos de materia, energía e información que equilibran las entradas y salidas del sistema lo cual hace posible su permanencia en el tiempo¹². De tal manera que considerando que las estrategias de desarrollo implican

¹¹ Ferrer, A. "Desarrollo humano, ambiente y el orden internacional: perspectiva latinoamericana". En: Comercio Exterior, 42(7), México, Julio de 1992, pp. 607-617.

¹² Oligo, Nicolo. "Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola". En: Comercio exterior, 40(12), México, Diciembre de 1990, pp. 1135-1142.

Dicha definición integra tres elementos¹⁴:

- 1) la cobertura de necesidades básicas en la presente generación;
- 2) la capacidad de los sistemas naturales para lograrlo; y
- 3) la cobertura de las necesidades de generaciones futuras.

De aquí se destacan 2 aspectos muy importantes, por un lado las necesidades básicas de la población como una prioridad preponderante, y por otra la disponibilidad de recursos naturales y las limitaciones del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

A partir de dicho planteamiento no se descarta la posibilidad de mantener las actividades propias de la vida contemporánea, pero sin que estas alteren la calidad del ambiente; esto inspira la necesidad de un nuevo orden en el uso de los recursos naturales renovables, especialmente los representados por la biodiversidad, que hoy en día se consideran patrimonio de la humanidad. Al respecto en la búsqueda de un desarrollo duradero se han hecho propuestas que posibiliten su realización, las cuales son referentes a:

- Reforzar la eficiencia productiva.- Adoptar innovaciones tecnológicas o recurrir a tecnologías tradicionales que limiten la depredación de los recursos naturales y la alta contaminación del ambiente. También es importante hacer uso de procesos de reciclaje.
- Protección de la biodiversidad.- Impulsar los proyectos de restauración y protección de los ecosistemas ricos en diversidad biológica, especialmente en las regiones tropicales.
- Control de crecimiento poblacional.- Debe de promoverse la educación y el bienestar, que contribuya, especialmente en las regiones pobres, a adoptar medidas de control natal.

¹⁴ Provencio E. y J. Carabias. "El enfoque del desarrollo sustentable. Una nota introductoria". En: Problemas del Desarrollo, 23(91), IIc-UNAM, México, Octubre-diciembre de 1992.

- Restricción del consumo.- Gravar con impuestos las actividades productivas o de servicios que sean ecológicamente destructivos, para sustituirlas paulatinamente por "tecnología verde" y la generación de nuevas fuentes de energía (como la solar y la eólica) que sustituyan a las de origen fósil (hidrocarburos en general).

De esta manera, el desarrollo sustentable implica un equilibrio entre la producción y el desarrollo económico sin disminuir ni degradar los activos biológicos, ni el capital ambiental, garantizando la renovabilidad y cantidad de los recursos vitales.

Así es claro que el desarrollo sustentable contempla diferentes dimensiones, como la económica, la ambiental, la tecnológica y la social, cada una de ellas es fundamental, las cuales se reflejan en los objetivos que se han establecido, tales como:

- erradicación de la pobreza
- satisfacer las necesidades esenciales de la población (alimentación, trabajo, energía, agua, higiene)
- equidad en el acceso a los recursos
- conservar y acrecentar la base de recursos naturales
- aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
- desarrollo tecnológico compatible con la realidad social y natural
- tener en cuenta el medio ambiente y la economía en la adopción de decisiones.

El desarrollo sustentable ha sido considerado más que como un paradigma como una "idea fuerza"¹⁵, por que en el intento de crear propuestas y configurar un enfoque para reorientar

¹⁵ *Idem.*

procesos socio-políticos y económicos con la intención de aminorar y de ser posible revertir los impactos ambientales causados por las actividades que el hombre realiza, ha ido acumulando diferentes elementos. De esta manera, la idea del desarrollo sustentable comprende las aspiraciones de los modelos de desarrollo socioeconómico, tales como: equidad, modernización, empleo, mejoría de niveles y calidad de vida, estabilidad; asimismo de planteamientos ecológicos, como es el caso de: uso racional de los recursos, protección de la biodiversidad, manejo sostenido, restauración y ordenamiento; y también de movimientos sociales y corrientes intelectuales, como: intervención social, participación popular y reforma del Estado¹⁶.

Sin embargo, la idea del desarrollo sustentable ha sido muy criticada y cuestionada, debido a que se estima que sus pretensiones son totalizadoras, además que se le considera como contradictoria dadas las dificultades del crecimiento físico indefinido que supone la expansión productiva permanente, y ante todo que carece de un marco teórico riguroso que de cuenta de las articulaciones entre los procesos naturales y sociales, y la operativización de esquemas productivos en el modelo económico vigente. Pese a ello desde la década de los ochentas se vienen realizando algunos avances, especialmente en el sector agrícola.

1.4. Agricultura Sustentable.

La idea del desarrollo sustentable ha ido ganando terreno en diferentes campos concretos, como es el caso del agrícola. La FAO considera a la agricultura sustentable la que es capaz de asegurar la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras, para lo cual es importante la ordenación y conservación de los recursos

¹⁶ *Idem.*

naturales (suelo, agua, recursos genéticos), y la orientación del cambio tecnológico e institucional para evitar la degradación del medio ambiente¹⁷.

Es claro que el constante aumento de la población exige responder a la creciente demanda de alimentos lo que significa que para alcanzar una agricultura que pueda cumplir con esta función se requiere que dicha actividad sea sostenible. Es importante señalar que el simple concepto de sostenibilidad o sustentabilidad, como tal, significa mantener, hacer perdurar, esto es, que no decaiga, sin embargo, si esto lo aplicamos en los sistemas agrícolas a la producción ello representaría que tal producción se mantuviera en los niveles actuales, lo cual aparenta tener un sentido estático. Es por ello que la sustentabilidad debe tratarse como un concepto dinámico, que refleje las necesidades cambiantes y en constante crecimiento como la propia población que las demanda.

De esta manera, el reto que se plantea la agricultura sustentable o sostenible, debe ser mantener la producción a unos niveles necesarios para cubrir las aspiraciones de una población en expansión, esto sin perjudicar las condiciones de los ecosistemas naturales, o bien la disponibilidad de recursos naturales.

Algunos objetivos que se buscan mediante la aplicación de una agricultura sustentable, tanto de tipo socioeconómico, como de tipo ecológico, tales como son:

- la seguridad alimentaria, mediante la garantía de un equilibrio apropiado y sostenible entre la autosuficiencia y la autorresponsabilidad;

¹⁷ Conferencia FAO/Paises Bajos sobre agricultura y medio ambiente. Agricultura y desarrollo rural sostenibles en América Latina y el Caribe. Documento regional No. 3, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 'S-Hertogenbosch, Paises Bajos, 1991.

- el empleo y la generación de ingresos de las zonas rurales; y
- la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

Los dos primeros objetivos planteados, representan ser las principales demandas de la población, debido a que la agricultura no está desempeñando, por un lado, la función vital de alimentar; y por otro, las funciones de generar empleos e ingresos, de hecho, lejos de esto, la alta tecnificación y los esquemas productivos actuales, han ido cada vez, haciendo menos uso del trabajo humano, lo que ha repercutido en problemas sociales tales como la migración a las principales urbes. Esto es sólo parte de una gran cadena de conflictos socioeconómicos que motiva la necesidad apremiante de una producción cada vez mayor. Es así como el tercer objetivo planteado cobra importancia, ya que un aumento de la producción de los alimentos no debe hacerse con base en una intensificación de los sistemas agrícolas que ocasione consecuencias ambientales indeseables a mediano y largo plazo, que dejen sentir su influencia por un periodo de tiempo considerablemente largo.

El logro de los objetivos señalados, implica la adopción de medidas a través de las cuales se manifieste el respeto y la valorización de las comunidades campesinas, así como de los recursos naturales que en los ecosistemas se encuentran. Para ello se requiere que a todas las comunidades rurales, se les asigne de más facultades para tomar decisiones a nivel local respecto al uso de recursos. De esta manera el sector gubernamental y la sociedad en general deben reconocer que la agricultura y la población campesina desempeñan colectivamente el papel vital de proporcionar la seguridad alimentaria y mantener la base de los recursos naturales.

Algunas medidas señaladas por la FAO¹⁸ en el sector agrícola, en relación con las cuestiones de interés en materia de medio ambiente y sustentabilidad, son:

- Promover el perfeccionamiento del capital humano mediante la enseñanza, la capacitación y la extensión, a fin de aumentar la toma de conciencia de la necesidad de aplicar métodos de sistemas al desarrollo agrícola sustentable.
- Promoción de prácticas agronómicas y de sistemas de producción y elaboración, en los que se preste atención especial a la protección de la salud humana y la calidad del medio ambiente.
- Asegurar, en forma integrada, una planificación y una ordenación de los recursos, a fin de que se puedan aprovechar en forma más segura, basada en la comunidad rural; así como las inversiones en la mejora, rehabilitación y conservación de recursos clave, como son:
 - el suelo
 - el agua
 - la diversidad biológica
- Asimismo, debido al papel fundamental que desempeña la investigación y la tecnología, se recomienda que estas se orienten y apoyen los objetivos de la sustentabilidad agrícola, recurriendo al uso de tecnologías tradicionales autóctonas, así como la investigación estratégica acerca de los procesos biológicos que tienen los recursos naturales.

Es así como la agricultura sustentable mantiene los principios y objetivos que la idea del desarrollo sustentable señala, tales como los de protección del medio ambiente, la búsqueda de una mayor equidad social en cuanto al acceso a los recursos y la erradicación de la pobreza. Desde luego la

¹⁸ Conferencia FAO/Paises Bajos sobre agricultura y medio ambiente. Declaratoria de Sen Bosch y plan de acción para una agricultura y un desarrollo sostenibles. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 'S-Hertogenbosch, Paises Bajos. 1991.

participación de los diferentes agentes es muy importante, pero no cabe duda que el papel que desempeñan los pobladores de las localidades campesinas, esto es, de las zonas donde se ubican los recursos naturales, es fundamental debido a que, al encontrarse en contacto directo con la naturaleza de alguna forma los involucra más con la preservación de los recursos naturales.

Sin embargo, la comunidad campesina representa ser sólo un elemento de un sistema que representa ser el país, el cual a su vez constituye ser un subsistema del gran sistema que es el mundo (véase cuadro 1.2). No obstante, a pesar de representar sólo un elemento, es quizás el más importante ya que en éste sobrecarga la base de la producción tanto de alimentos como de materias primas, por lo que el cumplimiento de la sustentabilidad deberá cubrir ciertas características, las cuales tienen estrecha relación con la conservación de los recursos naturales y el ambiente, y que deben de cumplirse en todos los niveles partiendo desde la unidad de producción campesina.

Para que esto sea posible es muy importante considerar las condiciones existentes y que determinarán la realización de la sustentabilidad; dichas condiciones son referentes a las técnicas de producción empleadas, el conocimiento del medio natural, la educación ecológica, el mercado nacional e internacional y las políticas de desarrollo.

Asimismo, es necesario que el gobierno respalde esta tarea, estableciendo mecanismos apropiados tales como una mayor orientación de recursos financieros al sector agrícola, creación de políticas de precios, entre otras, con la finalidad de promover sistemas y tecnologías de producción que ayuden al logro de una producción y que a su vez

contribuyan al logro de los objetivos de la agricultura sustentable.

CUADRO 1.2.
ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD.

Grado de análisis	Características de la sustentabilidad (Acumulativas)	Factores determinantes típicos
Campo/Unidad de producción	<ul style="list-style-type: none"> -Cultivos y animales productivos -Conservación de suelos y aguas -Niveles bajos de plagas agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> -Ordenación de suelos y aguas -Control biológico de plagas -Empleo de abono orgánico y fertilizantes, plagas y variedades de cultivos
Explotación	<ul style="list-style-type: none"> -Toma de conciencia por el agricultor -Satisfacción de necesidades económicas y sociales -Sistemas viables de producción 	<ul style="list-style-type: none"> -Accesos a los conocimientos -Insumos externos y mercados
País	<ul style="list-style-type: none"> -Toma de conciencia por la población -Buen potencial del desarrollo agro-ecológico -Conservación de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> -Políticas de desarrollo agrícola -Presión demográfica -Educación agrícola -Investigación
Región /Continente/ Mundo	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad del medio natural -Mecanismos de bienestar humano y equidad -Investigación agrícola internacional 	<ul style="list-style-type: none"> -Lucha contra la contaminación -Estabilidad climática -Relaciones de intercambio

Fuente: FAO. Producción agrícola sostenible: consecuencias para la investigación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 1991.

Esto es especialmente importante en el marco actual de crisis del campo, por que se podrá convertir en una estrategia de salvación de la economía campesina y aún empresariales que en los últimos años han mostrado la vulnerabilidad y sus efectos adversos sobre el medio ambiente.

CAPITULO II

LA AGRICULTURA CONVENCIONAL¹⁹: DEGRADACION ECOLOGICA E INVIABILIDAD ECONOMICA.

En el presente segundo capítulo, se aborda el tema de la presión que ejerce la actividad agrícola, en su forma convencional, sobre los ecosistemas. Reconociendo la importancia que ocupa en nuestro país la biodiversidad, la cual es una de las más importantes a nivel mundial. No obstante esta diversidad de especies, la agricultura se ha caracterizado por ser una de las que más atentan contra su existencia, al hacer un uso inadecuado de los recursos naturales mediante técnicas agrícolas derivadas de la llamada "revolución verde", las cuales llevan inmersos intereses de rentabilidad económica inmediatista.

2.1 La estructura agrícola de México.

La agricultura que se desarrolla en México está conformada por una estructura bimodal, ésta se constituye por un patrón de desarrollo basado en la existencia de dos tipos de productores agrícolas, por un lado los productores empresariales, y por el otro lado la llamada economía campesina²⁰; ésta polarización es resultado de la política económica de la década de los cuarenta, que pretendía forjar un país moderno a partir del desarrollo de las actividades industriales, en donde el sector agrícola nacional era parte de este objetivo mientras que tuviera la capacidad de sustentarlo.

¹⁹ La agricultura convencional es aquella que abarca el uso pleno de fertilizantes y pesticidas químicos, los cultivos o rotaciones continuos, la labranza completa y la utilización extensiva de máquinas. Los plantíos convencionales ponen énfasis en los altos rendimientos. Instituto de los Recursos Mundiales, Informe del Instituto de Recursos Mundiales 1992-1993. Editado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 1992.

²⁰ Escalante, R. "Desarrollo sustentable unimodal". En: Calva, J. L. (coord.) Alternativas para el campo mexicano, Tomo II. FONTAMARA, PUAL, UNAM y Fundación Friedrich Ebert, México. 1993.

El tipo de producción empresarial cubre alrededor del 35% del total de la superficie agrícola, la cual está compuesta por áreas planas, con suelos profundos y fértiles y de buen temporal, o bien, dotadas de infraestructura de riego. Este sistema de producción sigue las pautas dadas por la estrategia tecnológica de la "revolución verde", la cual se basa en el uso excesivo de energía y capital, así como en una baja inversión de trabajo humano, pero alta en tecnologías modernas, generalmente importadas, que se ajustan a los requerimientos de una agricultura intensiva en capital y que no satisface las necesidades agrícolas y alimentarias del país debido a que este tipo de esquema de producción elimina la diversificación de cultivos y lo sustituye por monocultivos que básicamente son demandados por las agroindustrias denominadas transnacionales o directamente por el mercado internacional, principalmente Estados Unidos. Finalmente, el uso de los recursos naturales que realizan este tipo de productores, está en función de una, cada vez, mayor rentabilidad de la producción y una obtención de beneficios económicos a corto plazo, sin conocer el comportamiento de los ecosistemas, y sus incidencias sobre ellos en el largo plazo (véase cuadro 2.1).

El segundo tipo de productores, conformado por pequeños campesinos, ocupan alrededor del 65% de la superficie cultivable; a pesar de que carecen de apoyos (subsidios, insumos baratos, infraestructura productiva, etc.), se les ha asignado la responsabilidad de producir los alimentos del mercado nacional, particularmente granos básicos. Se distribuye fundamentalmente en áreas de temporal y en gran medida en tierras con pendiente, poco aptas para la agricultura. Se dice que normalmente cuentan con una coherencia ecológica dado sus conocimientos empíricos y tradición, sin embargo, la necesidad de subsistir en un marco cada vez más acentuado de crisis, los empuja a prescindir de las tecnologías de la "revolución verde"; ello significa

mejores ventajas desde el punto de vista ecológico, ya que recurren a conocimientos tradicionales de producción menos agresivos con la naturaleza. Sin embargo, es un hecho que en muchas ocasiones los ha llevado a abandonar sus tierras y emigrar hacia las principales ciudades del país o hacia Estados Unidos, actualmente esto tiende a profundizarse con la reforma al artículo 27 constitucional (véase cuadro 2.1).

CUADRO 2.1
Características de los productores agrícolas.

	Empresariales	Campesinos
Coerencia ecológica	mediana	relativamente alta
Estabilidad en la tenencia de la tierra	mediana	con tendencia a baja
Complejidad infraestructural	alta	baja
Estabilidad económico-financiera	mediana con tendencia a baja	baja

Fuente: Oligo, N. "Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola", en Comercio Exterior, 40(12), México, diciembre de 1990.

La importancia de la agricultura, radica en que es fuente principal de alimentos y materias primas, sin embargo, también constituye una de las actividades que más inciden en el deterioro ambiental por el modelo predominante en que éste se ha desarrollado desde mediados de la década de los cuarenta.

2.2 La influencia de las políticas económicas en el impacto ecológico de la agricultura.

Una de las causas de la excesiva explotación de los recursos naturales se debe a que las concesiones de éstos tienen un costo muy bajo, además de que no existe supervisión y normatividad, asimismo, ha sido motivada por los incentivos

para la importación y aplicación de tecnologías de altos rendimientos pero que son inadecuadas a las condiciones ecológicas²¹.

Es importante mencionar la influencia que han tenido las políticas macroeconómicas en relación al daño ecológico que ha causado la agricultura. La estrategia de desarrollo basada en la sustitución de importaciones exigió al sector agrícola y forestal un esfuerzo y una contribución importantes, fundamentalmente para apoyar al sector industrial. De esta manera se motivó una continua extracción de recursos del sector agrícola hacia las zonas urbano-industriales, lo que se tradujo en la sobreexplotación de los recursos naturales debido a que representaban la parte "menos costosa" del proceso productivo.

De igual forma las políticas de precios, subsidios y gastos que se han aplicado motivan, básicamente en la agricultura empresarial, el uso de insumos derivados de la revolución verde, trayendo como consecuencia, además de la polarización en el sector agrícola, la sobreexplotación del suelo y el agua. Asimismo, de acuerdo con las perspectivas de rentabilidad de cultivos, se modificó el sistema de explotación agrícola, sustituyendo la rotación y variedad de cultivos por el monocultivo.

El proceso de producción agrícola y la producción misma, mantienen una dependencia respecto a la naturaleza, la cual obedece en mucho a las fluctuaciones estacionales y regionales de los rendimientos, estos fenómenos cobran relevancia en vista de factores económicos nacionales de riesgo y de sus influencias en las estrategias de desarrollo y planeación agrícolas. En la práctica, esta dependencia es tanto mayor en cuanto menor sea el control tecnológico sobre

²¹ Leff, E., et. al. Medio ambiente y desarrollo en México. Centro de investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. México. 1990.

las condiciones ambientales y menos flexible sea una tecnología dada para responder a los efectos no deseados de los factores naturales. Al contrario, la dependencia se reduce cuando se tiene éxito en el conocimiento y control biológico de la agricultura, así como de las condiciones climáticas, de tal forma que se optimicen los rendimientos potenciales.

2.3 La agricultura convencional y los recursos naturales.

Para muchos hablar de la agricultura es referirse a un tema en el que están inmersos una serie de problemas tanto sociales como económicos, sin embargo, se olvidan de un aspecto fundamental que hace o no posible esta actividad, y de la cual dependemos tanto, nos referimos al factor naturaleza.

El elemento natural fundamental en la agricultura es el suelo, que es algo más que una simple capa que cubre la superficie terrestre, ya que en ella se realizan continuamente diversas y complejas actividades químicas, físicas y biológicas, esto le ha dado al suelo, una importancia vital dentro de los ecosistemas terrestres, debido a que muchos procesos esenciales ocurren en él, como es el caso de la descomposición de la materia orgánica, además de que es en él donde los nutrientes básicos para las plantas son retenidos para su reciclaje; constituyen ser la base trófica de toda la comunidad terrestre. El suelo determina los organismos que en él se encuentran, sin embargo, estos modifican el suelo, el cual ya modificado puede sustentar una población diferente de organismos. El suelo es un cuerpo dinámico que se adecúa a las condiciones geográficas correspondientes, tales como clima, vegetación y topografía.

La agricultura moderna se desarrolla sobre la base de la maximización de los esfuerzos de artificialización del ecosistema natural, por ello mismo, la estructura y funcionamiento de éste son alteradas; todos aquellos patrones tecnológicos dominantes en la agricultura, cuyo objetivo es aumentar la producción, tienen un riesgo y un costo ecológico que la teoría y la práctica basada en los valores de mercado, ha sido incapaz de tomar en cuenta²², debido a que en muchos casos son inadecuados a la vocación de los suelos, lo que conduce a procesos de deforestación, pérdida de la diversidad vegetal, degradación física de los suelos, lo que repercute en la pérdida de fertilidad de los mismos, y un costo social que se traduce en desempleo y emigración de las zonas rurales (ver esquema 2.1).

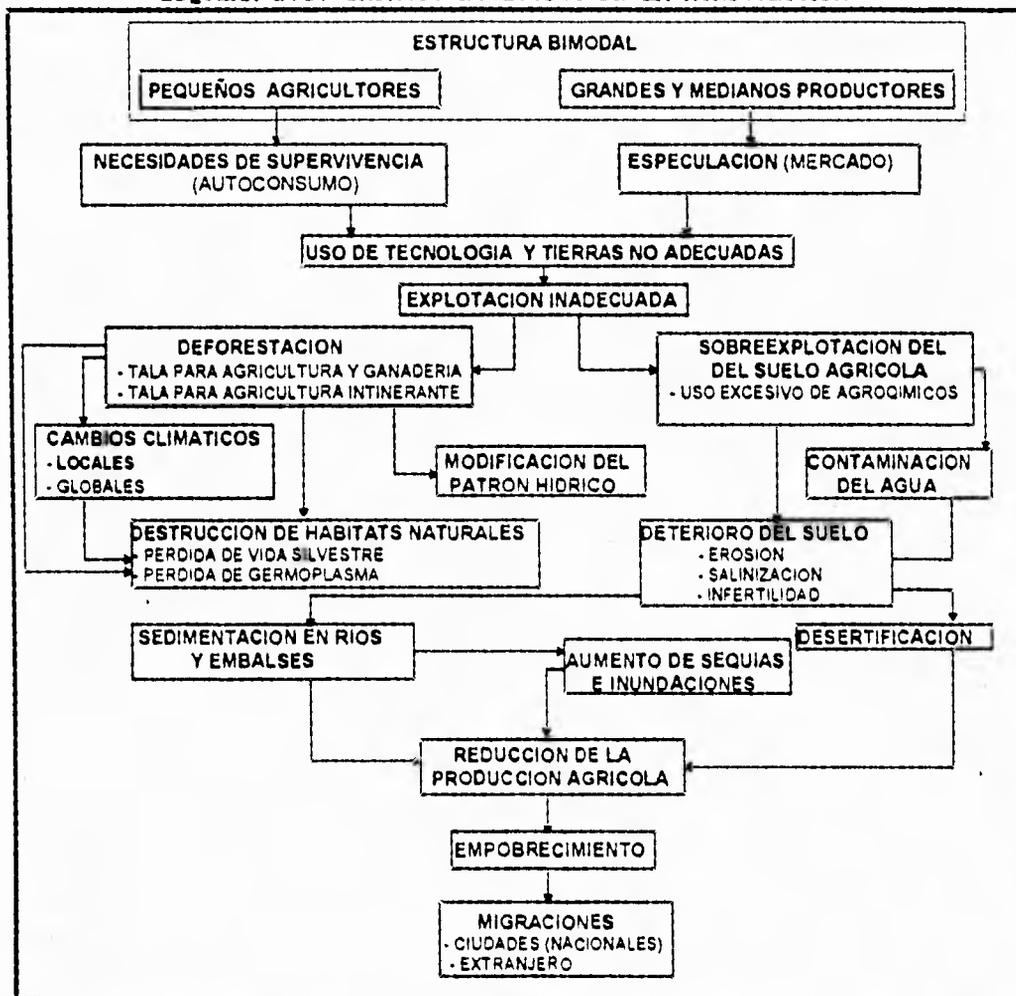
La agricultura convencional ha inducido un proceso de deterioro ambiental mediante la utilización desequilibrada del suelo y la artificialización excesiva de los ecosistemas, introduciendo, en muchos casos, técnicas de cultivo inadecuados a la vocación de los suelos. La especialización productiva, representa ser un aspecto muy importante dentro de la agricultura convencional.

Dicha especialización significa la reducción de la diversidad natural para concentrarse en unas pocas variedades y eventualmente en el monocultivo. Un factor esencial para la estabilidad del ecosistema es la diversidad natural. La especialización de cultivos elimina especies, lo cual tiende a alterar la estructura de los suelos, modifica los flujos de nutrientes y energía de los ciclos biogeológicos²³.

²² Bifari, P. Desarrollo y medio ambiente-II. Los recursos naturales y la población. Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Madrid, España, 1981.

²³ *Ibid.*

ESQUEMA 2.1. IMPACTO ECOLOGICO DE LA AGRICULTURA.



Fuente: Comisión del Desarrollo y el Medio Ambiente para América Latina y el Caribe. *Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente*. Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Fondo de Cultura Económica. México, 1990; Toledo V. M., et al. *La producción rural en México: alternativas ecológicas*. Fundación Universo Veintiuno. México, 1989.

2.4 Modernización agrícola: la revolución verde y la biotecnología.

Desde un punto de vista ecológico la *Revolución Verde* es la expresión más clara del proceso de artificialización del

ecosistema natural. Es una estrategia de modernización agrícola, que se implantó en México a mediados del presente siglo a través de la Fundación Rockefeller, y se desarrolló en las regiones más favorables para la agricultura con apoyos financieros, crediticios y servicios técnicos.

Inicialmente se dieron resultados espectaculares en la productividad, entonces se pensó que la tecnología moderna era capaz de resolver los problemas nacionales y aún mundiales de la alimentación. De esta manera se dio paso a una introducción masiva de tecnología, se ejerció fuerte presión para que los productores adoptaran las innovaciones agrícolas y se promovió el uso de los fertilizantes químicos.

Dicha estrategia consiste en la implantación de extensas áreas agrícolas dedicadas al monocultivo, haciendo uso de maquinaria agrícola y sistemas de riego, semillas mejoradas (genéticamente), la utilización de fertilizantes así como plaguicidas tales como: insecticidas, pesticidas, fungicidas y herbicidas para controlar plagas²⁴.

Sin embargo, a pesar de que los suelos agrícolas incrementan su productividad en corto plazo, esto representa un mayor gasto de sus potencialidades naturales, debido a que se le está haciendo producir por encima de sus posibilidades naturales, al desarrollar el monocultivo, y en condiciones totalmente artificiales al estar haciendo uso de agroquímicos, en forma permanente.

En este marco se desarrollan grandes empresas de agroquímicos. En el rubro de los plaguicidas se encuentra altamente concentrada ya que sólo ocho compañías controlan cerca del 70% de todos los plaguicidas que se usan en el mundo, y son estas mismas compañías quienes financian la

²⁴ La utilización del término 'plagas', en el presente trabajo, es referido a malas hierbas, hongos, insectos, enfermedades, roedores, etc.

investigación sobre la tolerancia vegetal a los plaguicidas²⁵. A nivel nacional, solo dos corporaciones transnacionales: la BAYER, de Alemania y la CIBA GEIGY, de Suiza controlaban, a mediados de la década de los ochenta, el 30% del mercado de los plaguicidas; otras compañías importantes son la ICI y SHELL, de Inglaterra, DUPONT, UNION CARBIDE, DOW, VELSICOL, de Estados Unidos y la HOECHST, de Alemania, que en conjunto con las dos primeras obtuvieron el 85% de ventas nacionales de plaguicidas en 1984, algunas empresas mexicanas que han logrado competir con las transnacionales son TRANSQUIMICA y FERTIMEX, esta última no produce productos terminados, es decir sólo ingredientes activos²⁶.

La biotecnología agrícola, que se basa en ciencias químicas, biológicas y de ingeniería genética, en un principio causó optimismo entre los agricultores y los ecologistas, ya que apareció como una técnica por medio de la cual se producirían plantas que resistieran a sales y sequías, toleren insectos y elementos patógenos, soporten condiciones ambientales extremas y tengan capacidad de crecimiento rápido y homogéneo²⁷.

La biotecnología exige una gran cantidad de insumos para su desarrollo, siendo los más importantes los que constituyen la diversidad biológica o biodiversidad, ya que de ella se extrae la información genética que permita la creación de nuevos productos y organismos.

25 Otero, Gerardo. "Agricultura, biotecnología e integración norteamericana". En: R. Cassa, M. Chauvet y D. Rodríguez (coords.). La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas. Departamento de Sociología, UAM-Azc., Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM e Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1992.

26 Bejarano O., F. "Transnacionales y uso de plaguicidas". En: Revista Textual, 2(25). Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1989.

27 Doyle, Jack. "The agricultural fix. Biotechnology sows its seeds". Multination Monitor, febrero 28 de 1986. *cfr. pas.* Vega, F. E. y J. Trujillo. "Biotecnología agrícola, espejo de la revolución verde". En: Comercio Exterior, 39(11), México, Noviembre de 1989, pp. 947-952.

Sin embargo, la biotecnología es una continuación del modelo anterior de la revolución verde, por lo que reforzó y profundizó cambios estructurales como la homogeneización productiva; eventualmente la investigación biotecnológica está controlada por las empresas transnacionales productoras de todo tipo de fertilizantes y plaguicidas químicos, dichas investigaciones están orientadas a crear productos que harán a los agricultores aún más dependientes a los agroquímicos. Esto es porque estas compañías han creado nuevas variedades vegetales con tolerancia a los plaguicidas que ellas mismas producen, tal es el caso de CIBA-GEIGY, DUPONT, ICI y SHELL²⁸.

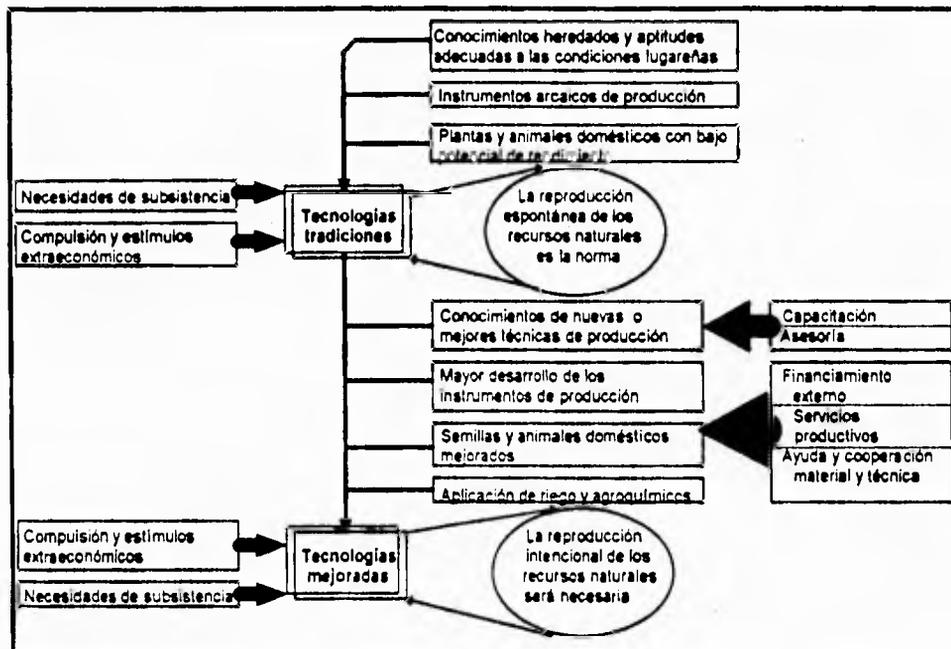
El proceso de modernización de la agricultura, en México, ha sido un proceso de transformación tecnológica, y ésta provocó que una proporción creciente de agricultores que usaban casi exclusivamente recursos de sus lugares y en muchos casos mediante técnicas ancestrales dependieran por completo de insumos y tecnologías, como es el caso de los plaguicidas, fertilizantes, variedades mejoradas y maquinaria pesada²⁹, con el fin de obtener mayores volúmenes de producción que el mercado demanda (véase esquema 2.2). Su utilización es, sin duda, factor fundamental de la expansión en la producción agrícola.

Sin embargo, como ya se ha visto, las empresas transnacionales determinan los rasgos básicos del procesos de transformación tecnológica y lo controlan de acuerdo a sus intereses.

²⁸ Golgurg, Rebecca, et. al. Biotechnology's bitter harvest: herbicide-tolerant crops and the threat to sustainable agriculture. An report of the Biotechnology Working Group, USA, 1990. *cit. pos.* Otero, Gerardo, *op cit.*

²⁹ Vega, F. E. y J. Trujillo, *op cit.*

ESQUEMA 2.2. TRANSICION DE LA TECNOLOGIA TRADICIONAL A LA TECNOLOGIA MEJORADA

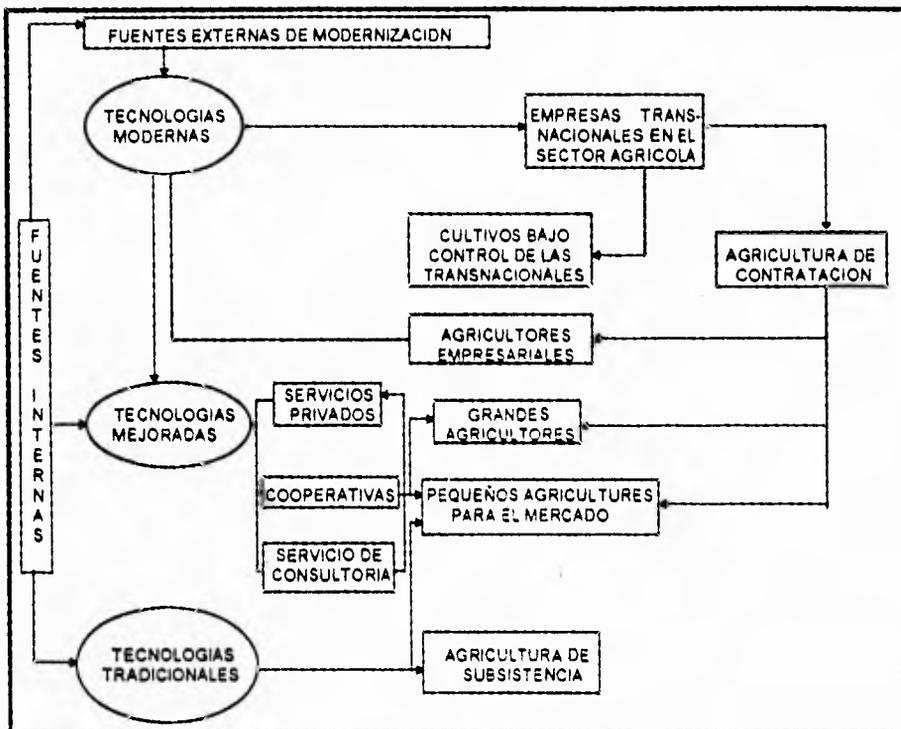


Fuente: Münch, Siegfried. "Consecuencias socioeconómicas del progreso tecnológico en la agricultura de países en desarrollo". Comercio Exterior, 40(12), México. Diciembre de 1990.

Estas tecnologías son implantadas en los grandes cultivos que son controlados directamente por las empresas transnacionales, e igualmente a través del sistema de contratación, esto es la subordinación de los campesinos a las necesidades del proceso de realización capitalista, el cual depende de las organizaciones de comercialización y de las industrias de la transformación del tipo transnacional³⁰ (véase esquema 2.3).

³⁰ Münch, Siegfried. "Consecuencias socioeconómicas del progreso tecnológico en la agricultura de los países en desarrollo". En Comercio Exterior, 40(12), México. Diciembre de 1990, pp. 1171-1177.

ESQUEMA 2.3 TRANSFORMACION TECNOLÓGICA EN LA AGRICULTURA



Fuente: Münch, Siegfried. "Consecuencias socioeconómicas del progreso tecnológico en la agricultura de países en desarrollo". Comercio Exterior, 40(12), México. Diciembre de 1990.

La modernización de la agricultura trajo consigo serias consecuencias sociales internas, así como una mayor dependencia tecnológica y económica hacia el capital foráneo, lo cual se aprecia en los siguientes tres puntos:

- 1- La ampliación del sistema de agricultura por contrato en algunas regiones del país, para cosechar productos de alta calidad para exportar, básicamente hacia Estados Unidos.
- 2- La influencia dominante de las agroindustrias transnacionales.

- 3- El control transnacional del mercado mexicano de maquinaria agrícola, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y semillas mejoradas.

2.5 Problemática ambiental de la agricultura convencional.

Como ya se ha mencionado, es indudable que las técnicas que utiliza la agricultura convencional ha permitido un aumento en la productividad de las tierras agrícolas, pero en perjuicio de la sustentabilidad ambiental, ya que ha provocado la degradación de los recursos naturales que son la base de la producción agrícola.

Al ser alterado el equilibrio dinámico en el que se encuentra la naturaleza, se provoca la aparición o aceleración de fenómenos que aparentemente se encontraban controlados naturalmente, es decir fenómenos que de alguna manera forman parte de la dinámica de la naturaleza, pero que al momento en que el hombre modifica el ecosistema, la renovabilidad del mismo se ve seriamente amenazada y con ella la posibilidad de sostener los rendimientos productivos³¹.

Algunos efectos que sobre el medio ambiente están relacionados con el uso de técnicas agrícolas derivadas de la revolución verde y la biotecnología son: los procesos de degradación del suelo como la aceleración de la erosión, salinización y compactación (véase mapa 2.1), la contaminación y sobreexplotación de aguas tanto superficiales como subterráneas, el uso de variedades mejoradas, que por un lado puede atentar contra la biodiversidad, y por otro, puede hacer que los cultivos sean más vulnerables a enfermedades y plagas.

³¹ Toledo, Víctor M., *et. al.* La producción rural en México: alternativas ecológicas. Colección medio ambiente, Fundación Universo Veintiuno A. C., México D.F., 1989.

La erosión, es un fenómeno resultante del arrastre de la parte superficial fértil del suelo. No obstante que la erosión se produce por acción del viento o el agua, en condiciones naturales es extremadamente lenta, la acción del hombre, puede constituirse en un factor, que directa o indirectamente, agrave esta problemática, tal es el caso del uso de técnicas agrícolas inadecuadas de manejo del suelo, como la ausencia de rotación de cultivos para mejoramiento y reposición de los nutrientes del suelo y el uso de fertilizantes químicamente inadecuados.

La capa superficial vegetal que cubre al suelo contribuye tanto a la formación como a la protección de los suelos, por tanto, cuando esta cubierta vegetal es removida para establecer cultivos, se propicia la pérdida edáfica. En corto y mediano plazo esta pérdida es irreversible, debido a que, los suelos tienen una formación natural de muchos años¹².

La erosión que sufre el suelo, debilita su potencialidad productiva y asimismo los rendimientos tienden a disminuir, al grado de dejar los terrenos completamente inútiles pues remueve nutrientes y materiales orgánicos, arrastra en forma masiva la capa fértil y aumenta el escurrimiento de las aguas.

CUADRO 2.2.
SUPERFICIE EROSIONADA EN MEXICO.

	Hectáreas	%
Leve	51,901,989	88.87
Severa	23,400	0.04
Muy severa	6,477,399	11.09

Fuente: Dirección General de Normatividad Agrícola, SARH, 1988.

La salinización es un proceso de acumulación de sales (cloruros, sulfatos y carbonatos) en los suelos, que al

¹² *Idem.*

superar ciertos niveles, afecta negativamente su fertilidad, generalmente está asociada con los sistemas de riego. Dicho proceso puede originarse por causas naturales, sin embargo, se acentúa y acelera con las prácticas de riego, ya que el agua que se utiliza contiene ciertas sustancias químicas.

La salinización se presenta cuando se riegan tierras agrícolas con drenaje deficiente, las sales se acumulan porque el agua se mueve hacia arriba en el suelo desde la capa freática debido a una acción capilar, a consecuencia de la evaporación del agua superficial, el contenido de sales se deposita en la superficie, asimismo, el insuficiente drenaje aumenta el nivel de la capa freática y el agua salada entra en contacto con las raíces³³. Los suelos salinos retienen el agua con mayor fuerza, ello ocasiona que las plantas tengan dificultades para absorberla, asimismo, la capacidad productiva de las plantas se ve lesionada debido a los elementos tóxicos que contienen las sales; este problema es aún mayor en zonas con condiciones naturales áridas.

El alto grado de mecanización que ha introducido la revolución verde ha generado daños físicos al suelo, tal como es el caso de la *compresión* o *compactación*. Este fenómeno produce la reducción de la infiltración del agua hacia y a través del suelo, menor intercambio gaseoso entre el suelo y la atmósfera y un drenaje menos eficaz³⁴.

El principio básico de los compuestos químicos, utilizados tanto para fertilizar como para combatir enfermedades y plagas, se localiza en su toxicidad respecto a un tipo de insecto o maleza específica, sin embargo, generalmente también son tóxicos para otro tipo de organismos que son benéficos tales como los insectos polinizadores y otros que

³³ Boleños, Federico. El impacto biológico. Problema ambiental contemporáneo. Colección Posgrado 7, Instituto de Biología, UNAM, México, 1990.

³⁴ *Idem*.

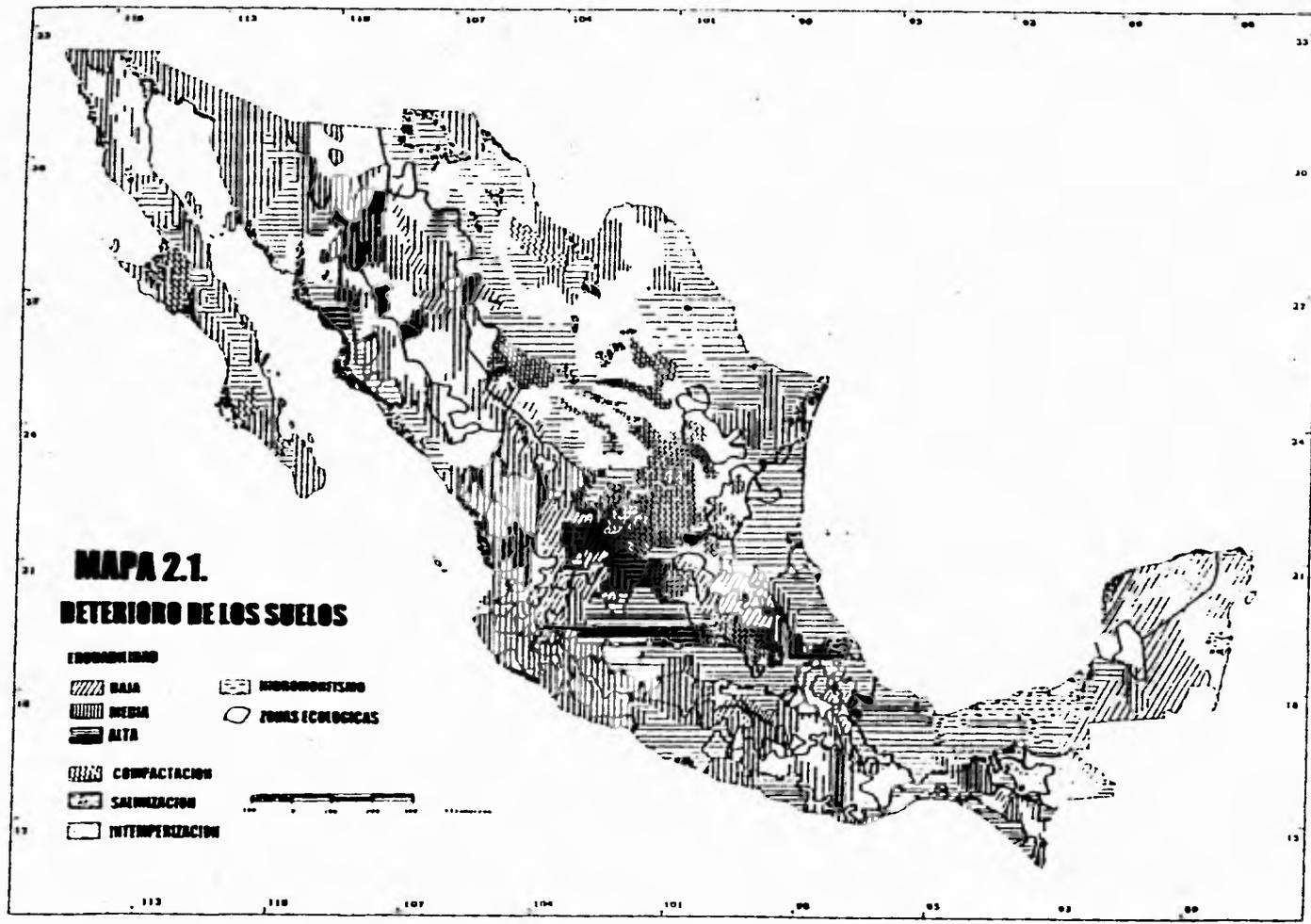
se encuentran en el sustrato y que se encargan de realizar diversas funciones que son vitales para la preservación del suelo, como un recurso, y que ninguna sustancia química puede sustituir.

Así, mientras que los organismos benéficos mueren, los patógenos logran mutarse, adaptándose y fortaleciéndose cada vez más, haciéndose más agresivos, lo que ocasiona que se aumente las dosis de los plaguicidas, siendo esto en detrimento de la fertilidad de los suelos.

Estas situaciones no deseadas son muchas veces fundamentales para el proceso agrícola o para funciones biológicas de la tierra. De esta manera el suelo agrícola junto con el ecosistema, en que son aplicados, entran directamente en un proceso de degradación y de manera indirecta, también lo hacen, otros ecosistemas debido a su interrelación, desde luego esta contaminación no sólo es en el espacio, sino también en el tiempo debido a que existen sustancias que tienen persistencia de hasta años.

La través de la agricultura se originan diversas fuentes de contaminantes en el agua, tales pesticidas, nitrógeno y fósforo. Algunos agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), fluyen hacia los cursos acuíferos y/o se filtran en las aguas subterráneas; mientras que otras prácticas como el riego excesivo, pueden agravar la contaminación de los cuerpos de agua con sedimentos, sales y pesticidas³⁵.

³⁵ Instituto de los Recursos Mundiales, *op. cit.*



FUENTE: ATLAS NACIONAL DE MEXICO. INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM, MEXICO. 1991.

Los fertilizantes químicos tienen un efecto bloqueante de determinados elementos que son indispensables para el desarrollo de actividades biológicas realizadas por microorganismos, además de incrementar la salinidad del suelo; esto nos ofrece una tierra agotada, carente de vida macrobiana, en donde se desarrollan algunos cultivos de manera forzada, y con rapidez, pero incapaces de resistir enfermedades y todo tipo de plagas por lo que se debe optar por el uso de plaguicidas químicos¹⁶.

En nuestro país el uso de fertilizantes químicos se distribuye principalmente en áreas agrícolas de tipo comercial o empresarial como es el caso del Bajío, así como en el noroccidente en áreas con importante infraestructura de riego (véase cuadro 2.3 y mapa 2.2).

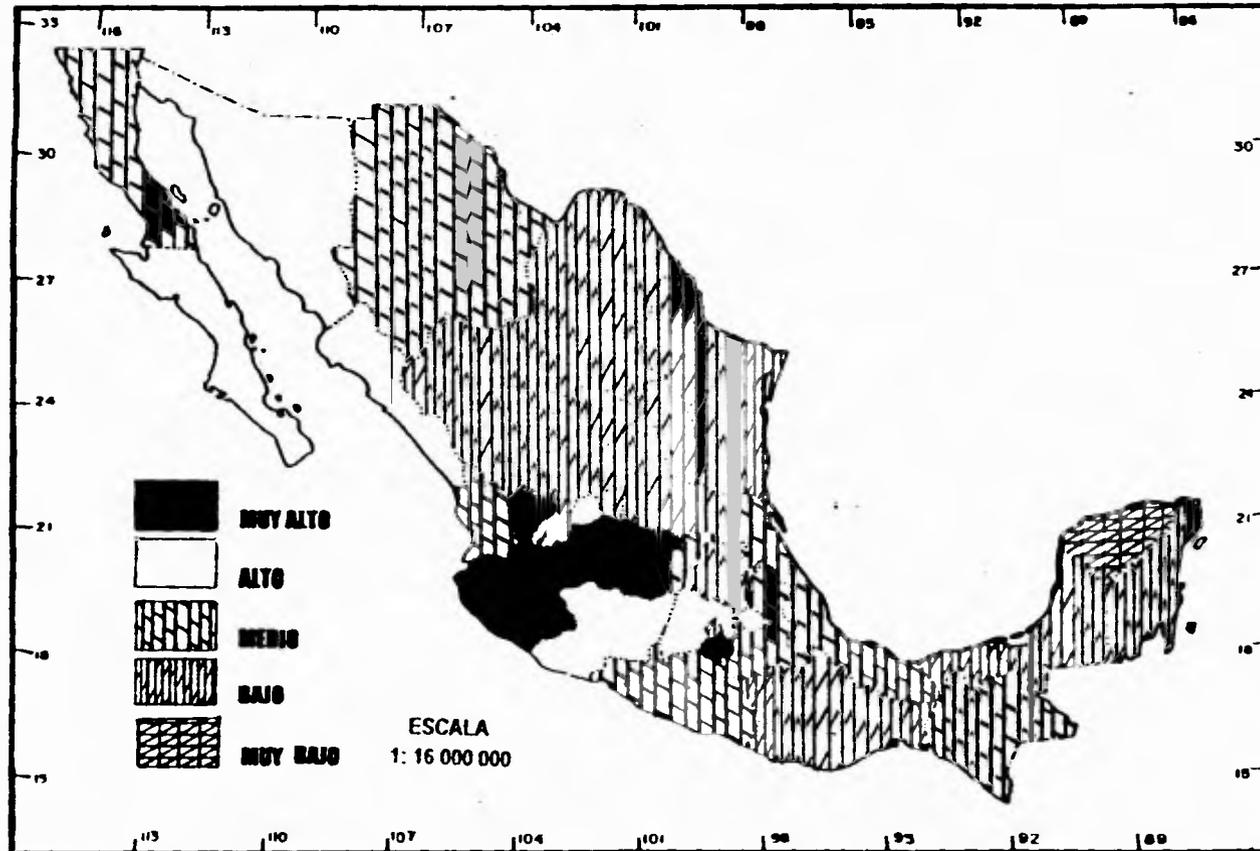
CUADRO 2.3
USO DE FERTILIZANTES POR ENTIDAD FEDERATIVA, 1991.
(Promedio de Kg./Ha agrícola)

ENTIDAD	Kg./Ha.	ENTIDAD	Kg./Ha.
AGS.	249	NAY.	160
B. C.	164	N. L.	70
B. C. S.	200	OAX.	72
CAMP.	33	PUE.	143
COAH.	36	QRO.	140
COL.	306	Q. R.	40
CHIS.	13	S. L. P.	54
CHIH.	15	SIN.	240
D. F.	86	SON.	230
DGO.	20	TAB.	90
GTO.	340	TAMPS.	35
GRO.	104	TLAX.	200
HGO.	60	VER.	126
JAL.	310	YUC.	5
MEX.	290	ZAC.	54
MOR.	640		

Fuente: Elaborado a partir de datos de INEGI. El sector alimentario en México. Edición 1993.

¹⁶ Bellepart Vila, C. Agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química. Ed. AEDCS, Barcelona, España. 1988.

MAPA 2.2. USO DE FERTILIZANTES EN MEXICO



Fuente: Elaboración propia en base a información de FERTIMEX, 1991.

En la República Mexicana existe una amplia variedad de plaguicidas ya sea estos insectos y acaricidas, fungicidas o herbicidas (véase cuadro 2.4).

CUADRO 2.4
VARIEDADES DE PLAGUICIDAS QUE SE USAN EN MEXICO.
POR ENTIDAD FEDERATIVA.

ENTIDAD	TIPO	1	2	3
AGUASCALIENTES		30	18	9
BAJA CALIFORNIA		26	9	13
BAJA CALIFORNIA SUR		24	18	7
CAMPECHE		14	6	18
CHIAPAS		28	14	18
CHIHUAHUA		25	17	19
COAHUILA		16	10	4
COLIMA		14	13	19
DISTRITO FEDERAL		12	7	4
DURANGO		8	-	-
GUANAJUATO		20	1	4
GUERRERO		16	6	3
HIDALGO		20	9	3
JALISCO		23	8	10
MEXICO		19	8	4
MICHOACAN		13	4	9
MORELOS		17	12	12
NAYARIT		19	10	13
NUEVO LEON		15	5	9
OAXACA		23	12	12
PUEBLA		21	1	15
QUERETARO		13	-	2
QUINTANA ROO		13	-	10
SAN LUIS POTOSI		5	-	6
SONORA		14	1	4
SINALOA		14	9	8
TABASCO		14	1	4
TAMAULIPAS		18	3	3
TLAXCALA		10	8	10
VERACRUZ		14	5	5
YUCATAN		10	2	4
ZACATECAS		14	4	3

1 Insecticidas y acaricidas; 2 Fungicidas; 3 Herbicidas.

Fuente: Dirección General de Sanidad y de Protección Agropecuaria y Forestal, SARH, 1988, ver Comisión Nacional de Ecología. Informe general de Ecología 1988. México, 1989.

De estos plaguicidas que se utilizan los que más se llegan a encontrar en las diferentes entidades son: en cuanto a insecticidas como el Parathión metílico; fungicidas como el

Maneb y en herbicidas el 2 4-D,³⁷ además de otros que conforman la llamada "docena sucia", como el DDT, Aldrín, Toxafeno, BHC y Lindano³⁸.

Dentro de los tipos de plaguicidas que son utilizados en nuestro país sobresale la amplia variedad de insecticidas que se demanda, la cual en el sur de la República Mexicana, se puede explicar por la diversidad biológica y las condiciones climáticas en donde predominan altos niveles de temperatura y humedad; mientras que para la zona noroccidental, esto se debe principalmente a que son áreas con un nivel de artificialización del medio agrícola muy elevado, es decir existe amplia infraestructura de riego, uso de fertilizantes químicos y semillas híbridas; así como grandes extensiones de tierras monocultivadas (véase mapa 2.3).

Toda esta serie de sustancia químicas, además de producir problemas al medio ambiente, también generan problemas muy serios en la salud del ser humano, es por ello que en muchos países han sido prohibidos o restringido severamente.

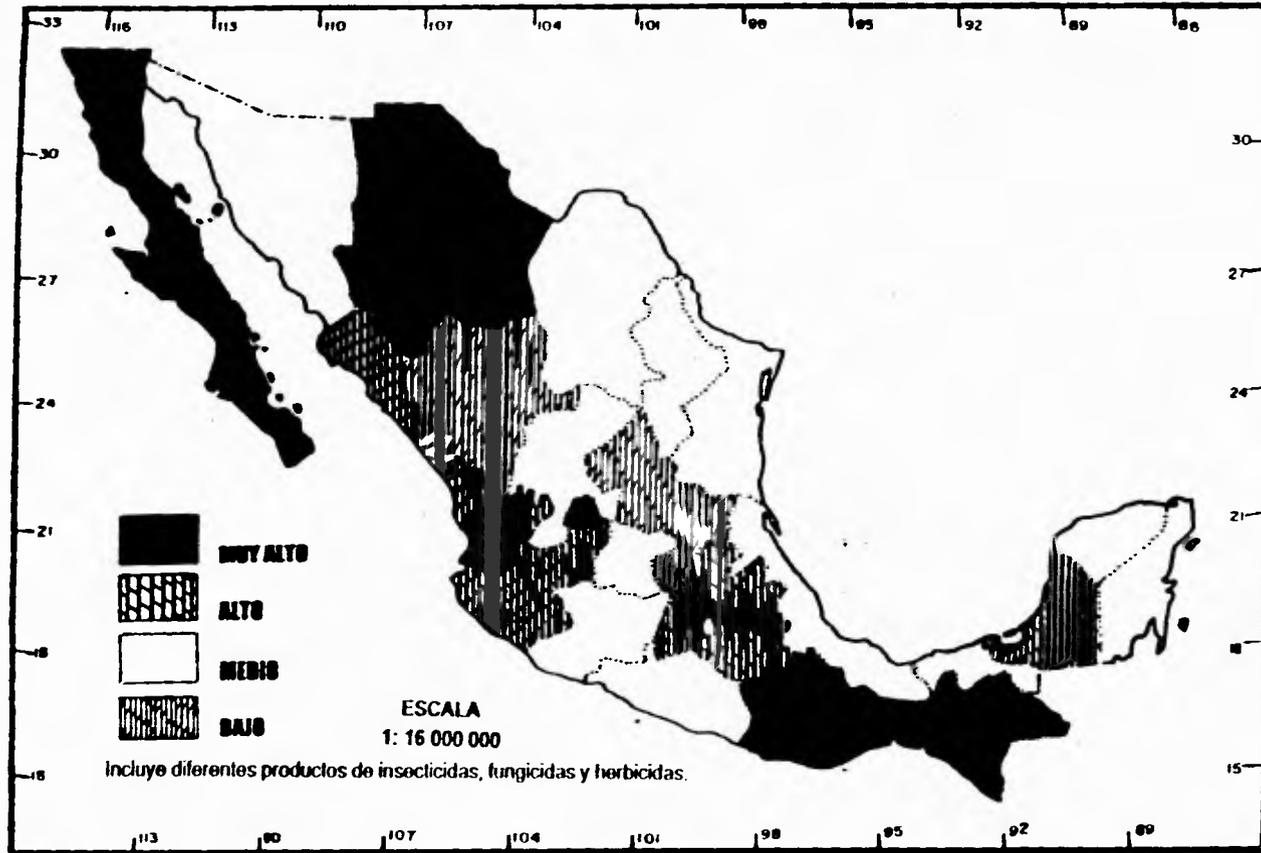
Podemos mencionar brevemente, que algunos efectos sobre la salud humana, van desde irritaciones y quemaduras de piel y ojos hasta deficiencias respiratorias y en el sistema nervioso, mutaciones genéticas, así como cáncer, esto en el caso de los agricultores, después de estar en exposición a estas sustancias³⁹.

³⁷ Según datos de la Comisión Nacional de Ecología en 1988.

³⁸ Bejerano G., *Op. Cit.*

³⁹ *Idem.*

MAPA 2.3. USO DE VARIEDADES DE PLAGUICIDAS EN MEXICO



Fuente: Elaboración propia en base a información de la Dirección General de Sanidad y de Protección Agropecuaria y Forestal, SAGD, 1988.

Sin embargo, el riesgo a la salud también se presenta para los consumidores, debido a que los restos de un plaguicida puede quedar en los granos, frutos o verduras, estas sustancias no son fácil de eliminar cuando se lavan los alimentos, por lo que perdura su toxicidad, y con ello la probabilidades de problemas como el cáncer⁴⁰.

Por lo que respecta al uso de variedades mejoradas o híbridas, es importante mencionar que el uso y difusión de éstas ha sido indiscriminada con la finalidad de acrecentar la producción, sin embargo, esto ha traído como consecuencia que la estabilidad y sustentabilidad, de dicha producción, se vea amenazada.

Esto debido a que los híbridos presentan un alto grado de uniformidad entre sí, ya que, al derivarse de un reducido número de variedades, tienen una base genética estrecha, por lo que, de generalizarse este uso, puede dar paso al reemplazo y extinción de variedades tradicionales o criollas, las cuales están adaptadas a microclimas y condiciones agroecológicas de cada región⁴¹.

De igual manera esta homogeneidad genética las hace padecer una gran vulnerabilidad a plagas y enfermedades, lo que puede generar serios problemas de disponibilidad de alimentos, ya que a pesar de que una planta tenga atributos de resistencia para un factor en particular, la eventual ocurrencia de otro factor podría ser causa de la pérdida total⁴².

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ Massieu, Y., *et. al.* "Biodiversidad, ¿pócima mágica o económica?". En: González, C. (coord.), Delgado I. (comp.). La agricultura 500 años después. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, 1993.

⁴² Vega, F. y Javier Trujillo. "Posibles consecuencias ecológicas y limitantes de la biotecnología agrícola". En: Revista Textual. 2(25). Universidad Autónoma de Chapingo. México. 1989.

2.6 La biodiversidad de México.

La *biodiversidad* o *diversidad biológica* es un recurso enorme y subvalorado. Incluye todas las formas de vida, desde el más pequeño de los microbios hasta el más grande de los animales, y los ecosistemas que ellos integran. Además constituye para la humanidad la fuente de alimentos y energía⁴¹. México es uno de los países con mayor biodiversidad lo cual responde en parte a un fenómeno que se deriva de la ubicación geográfica, que se refiere a que el número de especie, por unidad de superficie, se incrementa hacia áreas de baja latitud, mientras que hacia las de alta latitud este número disminuye.

Otro factor importante es la topografía, que en México es muy compleja, como producto de una intrincada historia geológica, lo que le proporciona al territorio variedad de ambientes, que permite contar con diversidad de hábitats.

En el continente americano existen dos reinos o dominios florísticos el neártico y el neotropical, los cuales se encuentran y sobreponen precisamente en el territorio mexicano. El reino neártico ocupa una fracción muy pequeña de la superficie de México, sin embargo la influencia de sus elementos florísticos se dejan sentir de manera muy relevante. Por otro lado el reino neotropical, incluye la mayor parte del territorio mexicano al sumarse en él las porciones de clima seco y semiseco.

De esta manera la República Mexicana está dotada de un doble conjunto de especies, por un lado de afinidad boreal (especies neárticas) que por lo común ocupan y dominan las zonas montañosas, con climas templados y fríos, y por el otro, de afinidad tropical (especies neotropicales) que

⁴¹ INUMA, Diversidad biológica. Reseña del INUMA. México, 1989.

habitan las zonas bajas y medias, con climas cálidos húmedos o secos.

La sucesión de cambios tanto climáticos (fríos, cálidos), como de la corteza terrestre (levantamientos, plegamientos, aparición de volcanes), que se han dado a lo largo de la historia natural, han ocasionado un movimiento continuo (tanto latitudinal como altitudinalmente) de las especies neárticas y neotropicales, lo que ha provocado por un lado la multiplicación de especies y por otro lado la aparición de especies endémicas.

Las especies endémicas son organismos que presentan áreas restringidas de distribución y, en muchos casos, poblaciones pequeñas⁴⁴. Un estudio realizado por Rzendowski (1978), muestra que el número de endemismo a nivel de género es más acentuado en zonas áridas y semiáridas, donde alcanzan el 43 y el 28% respectivamente.

Esta biodiversidad ha ofrecido una gran cantidad de posibilidades de aprovechamiento para los distintos pueblos que han habitado el territorio mexicano; el uso extensivo de la diversidad del medio natural constituye una estrategia de subsistencia la cual está asociada con la persistencia de una vigorosa tradición cultural indígena.

Sin embargo, el inusitado crecimiento poblacional, el modelo urbano-industrial seguido, acompañado del desarrollo tecnológico poco compatible con la preservación del medio, han tenido efectos negativos que ponen en peligro la existencia del patrimonio biológico del país.

La pérdida de la biodiversidad tiene dos efectos: una de tipo ecológico y otra de tipo socioeconómico. Desde el punto de

⁴⁴ Toledo, V. M., Diversidad biológica de México. En: Ciencia y Desarrollo, 14(81), México, Julio-agosto de 1988, pp. 17-29.

vista ecológico representa la desaparición irreversible de amplios conjuntos de especies. Por otra parte desde la perspectiva socioeconómica, la pérdida de la biodiversidad significa limitar las posibilidades para lograr más y mejores satisfactores, tales como nuevos alimentos y mejores, nuevos medicamentos y materias primas alternativas para la industria, los cuales son fundamentales para hacer frente a las demandas vitales de la sociedad presente y futura, esto debe ser suficiente para justificar ampliamente los esfuerzos para salvaguardar las muchas especies que existen en la naturaleza.

Existen dos causas que se consideran como principales en la pérdida de la biodiversidad de México, por un lado el cambio de uso del suelo, como es el caso de la deforestación con fines agropecuarios, así como el crecimiento de las ciudades sobre áreas agrícolas; y por otro, el caso de la sobreexplotación de los recursos naturales, mediante el tráfico ilegal⁴⁵.

2.7 Regiones ecológicas.

Es claro el hecho de que los recursos naturales deben de incorporarse a programas y planes de uso adecuado, para lo cual se debe considerar la compleja heterogeneidad natural que a lo largo del territorio nacional se expresa como resultado de la interrelación de los elementos naturales que componen los ecosistemas, además de inventariar y realizar ordenamientos ecológicos del territorio.

Lo anterior ha conducido a la necesidad de dividir al país en regiones ecológicas o naturales con características similares. Esto de alguna forma contribuye a planear las actividades, y optimizar su integración e interrelación con

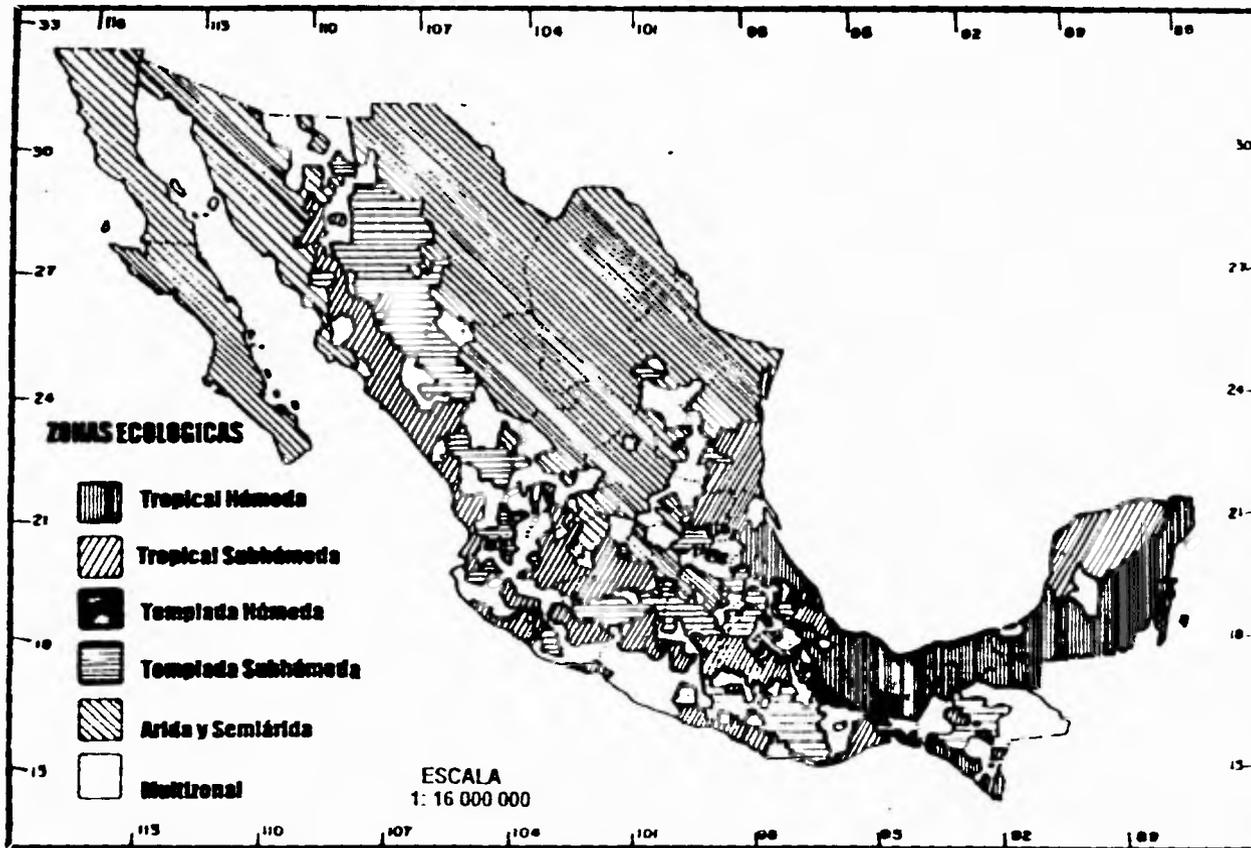
⁴⁵ Flores V., O. y P. Gerez. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. México. 1988.

los ecosistemas tal es el caso de la agricultura. Desde luego, se han desarrollado variadas regionalizaciones del medio natural, en estas aparecen los distintos rasgos de un cierto elemento del ambiente físico, ya sea el relieve, los suelos, los climas, las cuencas hidrológicas, etc. Es así como encontramos trabajos como los de Bassols y Tamayo, entre otros, para el caso de las regiones fisiográficas o geomórficas, la regionalización climatológica realizada por García, las regiones florísticas de Rzendowski, entre otros.

Si bien se han llevado a cabo diversas regionalizaciones de rasgos simples, múltiples y funcionales, en el caso de este trabajo, y con la finalidad de tener una visión regional de la distribución del agricultura, así como de los daños ecológicos que existen en nuestro país, se ha optado por trabajar con base en la regionalización ecológica realizada por Toledo en 1989, ya que esta se elaboró a partir de las regiones en las que se distribuye los principales tipos de vegetación. La razón por la cual este trabajo se basó en la vegetación, es que esta constituye ser el resultado del conjunto de elementos (clima, suelos, relieve, hidrografía, etc.) que conforman al medio natural. De esta manera se conformaron cinco zonas ecológicas, cada una de ellas agrupa un conjunto de vegetación, dichas zonas son: 1) la tropical húmeda, 2) la tropical subhúmeda, 3) la templada húmeda, 4) la templada subhúmeda y 5) la árida y semiárida.

Otro aspecto importante de dicha regionalización, es el hecho de que al no coincidir los límites de las 32 entidades federativas del país, con las zonas ecológicas, se recurrió a la división municipal para delimitar de una manera más precisa dicha zonificación; puesto que en este nivel político-administrativo es el más apropiado por el cual las comunidades pueden planificar y ordenar sus actividades productivas primarias, desde un enfoque ecológico.

MAPA 2.A. ZONAS ECOLÓGICAS



Fuente: Toledo, V. M., et al. La producción rural en México: alternativas ecológicas. Fundación Universo Veintiuno A. C., México, 1989.

A partir de esto surge una sexta zona denominada multizonal, la cual fue creada con base en que existen municipios que se ubican en zonas que corresponden a dos o más regiones en donde no existe dominancia clara de una sobre de la(s) otra(s), y sería muy complejo realizar una subdivisión al interior de estos municipios (véase mapa 2.4).

Por lo tanto, es claro que esta sexta zona tiene una alta diversidad biológica y ecológica respecto a las otras cinco. De igual manera esto impone una mayor complejidad desde el punto de vista productivo ya que se requiere de técnicas y tecnologías que combine diferentes estrategias para el uso de los diferentes recursos.

CUADRO 2.5
SUPERFICIE TOTAL (HAS) POR ENTIDAD FEDERATIVA Y ZONA ECOLOGICA

ENTIDAD	Zona 1 Trop. húmeda	Zona 2 Trop. Subhúmeda	Zona 3 Trop. húmeda	Zona 4 Trop. Subhúmeda	Zona 5 Árida y Semárida	Zona 6 Médrea	Total
Agua Calientes		88.700			318.700		412.600
Baja California					6.781.730	355.700	7.117.430
Baja California Su					6.689.800		6.689.800
Campeche	4.008.600	129.900				1.101.600	9.239.900
Coahuila					14.608.900		14.608.900
Colima		474.700				82.200	556.900
Chiapas	1.807.800	370.400	142.400	740.500		3.784.200	6.843.400
Chihuahua		217.000		7.885.600	14.619.069	1.409.500	23.631.269
Distrito Federal				70.500		7.100	80.000
Durango		603.900		2.782.900	5.009.800	3.817.500	11.913.900
Guatemala		1.818.700		134.200	960.000	368.000	2.978.900
Guerrero		2.001.200		992.400		3.254.000	6.251.600
Hidalgo	228.100		18.200	390.000	878.800	778.600	1.986.700
Jalisco		2.438.100		1.228.000	908.700	2.873.708	7.446.808
México		78.800		1.134.200	278.800	472.700	1.962.200
Michoacán		3.335.500		4.158.230		1.744.800	9.238.530
Morelos		360.500		107.800		8.800	478.100
Nayarit		809.800		624.100		1.155.000	2.588.700
Nuevo León					4.912.880	1.200.900	8.113.780
Oaxaca	2.017.702	1.919.590	302.700	2.985.014	2.700	1.860.430	9.088.136
Puebla	398.800	1.012.700		1.217.000	583.220	671.400	3.883.120
Querétaro				368.800	496.800	223.800	1.089.200
Quintana Roo	4.496.100						4.496.100
San Luis Potosí	157.000	820.700			3.547.000	1.640.900	5.965.600
Sinaloa		3.965.180			592.800	884.700	8.442.880
Sonora				684.000	13.815.507	3.284.600	17.785.907
Tlaxcala	2.345.300						2.345.300
Tamaulipas		2.146.500		300.700	3.894.400	1.321.100	7.662.700
Tlaxcala				293.000		79.000	372.000
Veracruz	4.879.835	1.273.700	79.300	185.300	3.200	973.400	7.192.835
Yucatán		4.548.830					4.548.830
Zacatecas		658.500		497.500	5.821.918	1.888.800	8.867.018
Total	20.154.137	28.692.500	541.600	26.777.944	84.028.525	34.837.636	195.028.342

Fuente: Toledo, V. M., et al. La Producción Rural de México: alternativas ecológicas. Fundación Universo Veintiuno, México.

El 82.5% del territorio mexicano, corresponde a las primeras cinco zonas ecológicas, mientras que el restante 17.5% corresponde a las llamadas áreas multizonales (cuadro 2.6 y gráfica 2.1).

CUADRO 2.6 SUPERFICIE TOTAL (%) POR ENTIDAD FEDERATIVA Y ZONA ECOLOGICA

ENTIDAD	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Total
Agua Calientes		23.2			76.8		100
Baja California					95.0	5.0	100
Baja California Sur					100.0		100
Campeche	76.5	2.4				21.0	100
Coahuila					100.0		100
Colima		85.2				14.8	100
Chiapas	26.4	5.4	2.1	10.9		55.3	100
Chihuahua		0.9		33.0	60.3	5.9	100
Distrito Federal				88.1	8.9	3.0	100
Durango		4.2		23.4	42.0	30.4	100
Guajalato		50.9		4.5	32.3	12.3	100
Guerrero		32.0		15.9		52.1	100
Hidalgo	11.4		0.9	19.8	29.0	39.1	100
Jalisco		32.8		16.5	12.2	38.0	100
México		4.0		57.6	14.1	24.1	100
Michoacán		36.2		44.9		18.9	100
Morales		79.9		22.7		1.4	100
Nayarit		31.3		24.1		44.6	100
Nuevo León					80.6	19.4	100
Oaxaca	22.2	21.1	3.3	32.8	0.03	20.6	100
Puebla	10.3	26.1		31.3	18.0	17.3	100
Queretaro				33.9	45.6	20.6	100
Quintana Roo	100.0						100
San Luis Potosí	2.6	13.7			59.8	24.1	100
Sinaloa		72.9			10.9	16.3	100
Sonora				3.6	77.7	18.7	100
Tabasco	100.0						100
Tamaulipas		28.0		3.9	50.8	17.2	100
Tlaxcala				78.8		21.2	100
Veracruz	65.0	17.7	1.1	2.6	0.0	13.6	100
Yucatán		100.0					100
Zacatecas		7.8		5.7	84.9	21.6	100
Total	10.3	14.7	0.3	13.7	43.1	17.9	100

Fuente: Toledo, V. M., et al. La Producción Rural de México: alternativas ecológicas. Fundación Univero Vainbuno, México, 1989.



A continuación se mencionaran brevemente las características, naturales y agrícolas, de cada una de las zonas; así como los principales problemas de tipo ecológico que éstas presentan, esto último se realizó con base en análisis del Atlas Nacional de México.

2.7.1 La zona tropical húmeda

Esta zona representa el 10% de la superficie total del país, está integrada por 9 entidades federativas, 2 de ellas en su totalidad, estos son: Quintana Roo y Tabasco, los 7 restantes forman parte de otras zonas; se localiza por debajo de los 23° latitud norte y en altitudes que van de los 0 a los 600 metros sobre el nivel del mar.

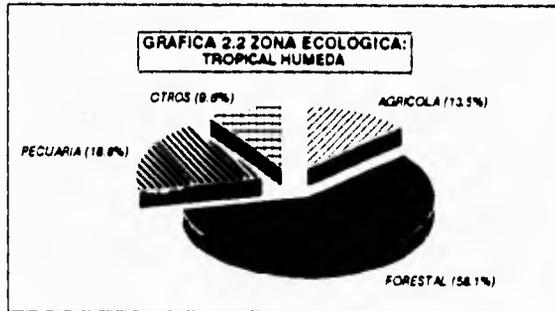
La vegetación predominante de esta zona son las selvas altas perennifolia y las selvas medianas subperennifolias, en las que existe una gran diversidad de especies, lo que refleja una alta productividad biológica y un funcionamiento muy complejo. Se concentra principalmente en Quintana Roo, Campeche y Veracruz.

La actividad agrícola se desarrolla en una superficie alrededor de 2.4 millones de hectáreas lo que equivale a un 13.6% de la superficie de la zona (gráfica 2.2) y a un 11% de la superficie agrícola nacional. Cerca del 46% de la superficie cultivable de la zona corresponde al estado de Veracruz. En esta zona el principal cultivo es el maíz que ocupa más del 50% de la superficie cultivada y corresponde al 15% del nacional; asimismo aporta el 20 y 26% de la producción de frijol y arroz respectivamente.

A pesar de que en esta zona no se presentan problemas severos de erosión, la erodabilidad⁴⁶ es alta a lo largo de la llanura

⁴⁶ Erodabilidad o erosioneabilidad es la susceptibilidad intrínseca de los suelos a la erosión.

costera del Golfo principalmente en las áreas próximas a la Sierra Madre Oriental, esto es debido en gran parte a que estos suelos están formados por arcillas e incluso llegan a estar altamente intemperizados, por efecto de la pérdida de la cobertura vegetal.



En lo referente a la vegetación, las selvas han sido en gran medida destruidas para dar paso a las áreas agropecuarias; de hecho esta es una de las zonas con un nivel de degradación de los recursos bióticos más alto. No obstante, existen áreas con vegetación poco alteradas, ello debido en gran parte al establecimiento de áreas naturales protegidas, como es el caso de las Reservas de la Biosfera, en donde se protege a especies tanto vegetales como animales que están en peligro de extinción, siendo algunas de ellas endémicas. Algunas de estas reservas son: Sian Ka'an en Quintana Roo, Calakmul en Campeche, Santa Marta y la Región Uxpanada en Veracruz, Región de los Chimalapas en Oaxaca y los Pantanos de Centla en Tabasco.

Otro problema sobresaliente es el hidromorfismo que se presenta en el estado de Tabasco, debido a que en esta área de superficie plana, correspondiente a la llanura costera del Golfo de México, existen suelos con manto freático elevado y con un drenaje deficiente.

Otro aspecto importante es el referente a la contaminación de ríos, principalmente en el área correspondiente a la cuenca del río Papaloapan en donde los niveles de contaminación son severamente altos.

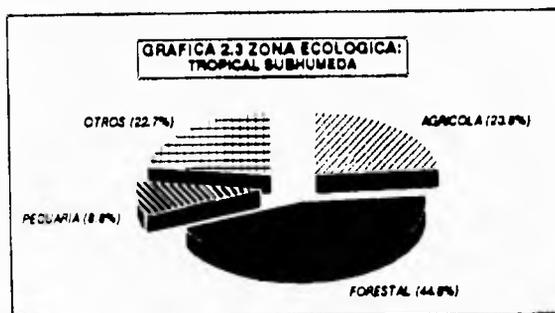
El impacto ecológico que en esta zona ocasionan otras actividades no agropecuarias, tales como la industria, se presentan básicamente en la llanura costera del Golfo de México (sur de Veracruz y Tabasco), principalmente ocasionado por los complejos petroquímicos y centros de refinación petrolera de PEMEX y por algunas industrias principalmente químicas cuyos desechos llegan a ser muy perjudiciales para el medio ambiente.

2.7.2 La zona tropical subhúmeda

Dicha zona está conformada por porciones de territorios pertenecientes a 21 estados, que se distribuyen a lo largo de la llanura costera del Pacífico, cubre gran parte de la cuenca del Balsas, así como el Bajío; la Sierra Madre del Sur, también se presenta en la llanura costera del Golfo de México y en la península de Yucatán, siendo precisamente el estado de Yucatán el único que en su totalidad pertenece a la zona la cual ocupa el 16% de la superficie de la República Mexicana. Se localiza en las partes de bajas y medianas elevaciones, que constituye la transición entre las zonas tropical húmeda y las áridas. El 75% de la superficie de esta zona está conformada por terrenos con topografía escarpada en donde dominan fuertes pendientes.

El principal tipo de vegetación de la zona son selvas bajas y medianas caducifolias y subcaducifolias de gran diversidad, las cuales, en su mayoría se localizan en Yucatán, Sinaloa, Guerrero, Michoacán y Sonora.

La agricultura ocupa aproximadamente el 24% de la superficie de la zona (gráfica 2.3), en donde existe predominancia del maíz el cual ocupa más del 40% de la superficie cultivable, lo que representa el 34% de la superficie agrícola nacional, esto debido a la importante cultura maicera que aquí se conserva.



La agricultura de la zona está conformada por las dos modalidades de producción ya conocidas, por un lado la de tipo campesino que se basa en el maíz asociado con otros cultivos que generalmente se desarrolla en las áreas de topografía escarpada y que además se encuentran alejadas de las vías de comunicación y cuya producción tiene como objetivo principal el autoconsumo. Por otro lado está la agricultura de tipo comercial, en donde también se llega a producir maíz, pero en este caso cuenta con una mejor ubicación (tanto en lo natural como en lo referente a vías de comunicación), principalmente en valles de riego y de temporal, un claro ejemplo de esto lo encontramos en la zona del Bajío.

En los referente a los problemas de tipo ecológico, esta zona presenta severos problemas de erosión de los suelos en las principales áreas agrícolas, fundamentalmente de tipo comercial, en donde se hace uso del riego y de manera excesiva de los fertilizantes, así como de una amplia gama de

variedades de plaguicidas, lo cual sin duda alguna contribuye a la agudización de este problema en los suelos, que están compuestos fundamentalmente por arcillas. Estas áreas se distribuyen por el Bajío, los altos de Jalisco y la provincia de Chapala, así como en la Cuenca del Balsas y la llanura costera del Pacífico, esta última también presenta severos problemas de salinización, ocasionada por la tecnología agrícola ya señalada.

Asimismo, en la zona se presentan problemas de erosionabilidad alta principalmente en las áreas localizadas en la llanura costera del Golfo, así como en la vertiente sur de la Sierra Madre del Sur, cuyos suelos son de evolución incipiente.

A pesar de que se ha hablado anteriormente de la existencia de selvas en la zona, existen grandes extensiones, como es el caso de la llanura costera noroccidental y del Golfo, y la zona del Bajío, básicamente, en el que la vegetación ha sido desplazada por la agricultura, aunque también por la ganadería. Quedando áreas con poca o nula alteración principalmente en Yucatán (en los límites con Quintana Roo), como es el caso de el Area de protección a los Recursos Naturales Dzibilchaltum y en Colima la Reserva de la Biosfera de Manantlán, así como en algunas partes de Oaxaca, básicamente.

Por otro lado, los ríos presentan tramos con altos contenidos de contaminantes, principalmente en la zona del Bajío (río Lerma) donde además se registra ya una sobreexplotación de los acuíferos subterráneos; en Sinaloa (río Culiacán); en Nayarit (río Santiago); así como los ríos Balsas y Pánuco.

Parte del deterioro de los recursos naturales es ocasionado por la presencia de industrias principalmente de tipo metalúrgica, alimenticia, química y textil, ubicadas

principalmente en Sinaloa, Jalisco, Guanajuato y Michoacán; así como por los centros de refinación petrolera, en Salina Cruz (Oax.) y Tampico (Tamps.), los que ocasionan grandes riesgos de contaminación por derrames o desechos peligrosos tanto para el medio natural como para el humano.

2.7.3 La zona templada húmeda

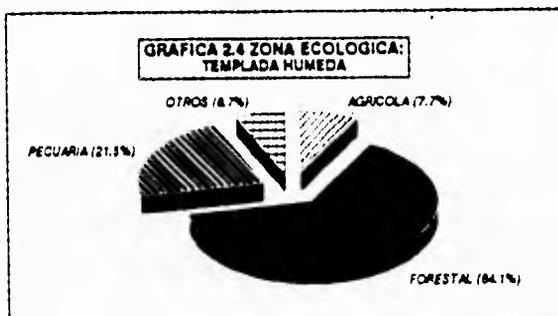
Esta tercera zona abarca pequeñas porciones del territorio de cuatro estados, que en total representan el 0.3% de la superficie del país, estos son Chiapas, Veracruz, Hidalgo y Oaxaca, siendo este último el de mayor importancia ya que este contribuye con más del 50% de la superficie de esta zona, además es uno de las entidades de mayor biodiversidad. Las áreas que comprenden esta zona se localizan en las partes bajas de las cadenas montañosas. Se le considera como una zona de transición ya que desde el punto de vista climático combina temperaturas que descienden más que las tropicales, pero presenta humedad superior a la de las zonas templadas de bosques de coníferas.

Su vegetación está formada por selva alta perennifolia en las áreas correspondientes a los estados de Chiapas y Oaxaca; en este último estado se encuentra el Refugio de Vida Silvestre de la Sierra de Juárez y Región Chinantla, en donde se encuentra vegetación relativamente conservada.

Mientras que en Hidalgo y Veracruz, la vegetación, principalmente está constituida por bosques mesófilos de montaña con elementos florísticos, tanto de zonas templadas, como de las tropicales. Generalmente el estrato arbóreo tiene especies afines a las boreales, mientras que los arbustos y hierbas a las neotropicales.

La superficie agrícola de esta zona ocupa menos del 8% (gráfica 2.4), el cultivo que principalmente se desarrolla es

el café, esta zona aporta aproximadamente el 50% de la producción cafetalera nacional. Generalmente, el café se siembra bajo la sombra de los árboles, como tradicionalmente se ha realizado por años.



En esta zona el problema ecológico más sobresaliente es la erosión de los suelos, sobre todo en la Huasteca hidalguense y en las porciones correspondientes a la Sierra de Juárez en el estado de Oaxaca, mientras que en las montañas del norte de Chiapas y áreas de Veracruz, el problema de erodabilidad es severo básicamente de tipo fluvial, motivada en gran parte por el disturbio que ha sufrido la vegetación, al grado de que en algunas partes de Veracruz sólo existen islas de selva remanente; asimismo, en Chiapas existen áreas cuyos suelos están intemperizados.

2.7.4 La zona templada subhúmeda

Esta zona cubre porciones importantes de 20 estados localizados en las principales cadenas montañosas del país, predominantemente del centro del país (a lo largo del sistema volcánico transversal), en el noroccidente (Sierras Tarahumara y de Durango), al sur (Sierra Madre del Sur: región Mixteca y Mahuatlán; Sierra y depresión central de Chiapas y la Meseta de San Cristobal), así como al occidente

(Sierra Madre Oriental). Esta situación hace que en la zona dominen terrenos con topografía escarpada y de fuertes pendientes, los cuales representan alrededor del 80% de la superficie de la zona.

La vegetación característica de la zona son los bosques de pinos y encinos, los cuales encuentran en esta zona su más importante centro de diversificación a nivel mundial. Normalmente a los pinos se les asocia con áreas de rocas de origen volcánico y suelos ácidos, así como climas más frescos y menos húmedos que los encinares a los cuales casi siempre se les encuentra sobre rocas de origen sedimentario y suelos alcalinos.

Esta zona representa una de las más importantes ya que por un lado aporta más del 80% de la producción maderable del país e igualmente constituye el 20% de la superficie cultivable de la República Mexicana, siendo como en el caso de otras zonas el maíz el cultivo más importante, ya que la superficie de este, en la zona, equivale al 35% del total nacional; otro cultivo importante es el frijol (gráfica 2.5).



De igual manera que en otras zonas, encontramos las dos modalidades de producción agrícola, en donde la de tipo comercial, con sistema de riego, predomina en las áreas de valles y con pendientes suaves, aunque también se llega a

encontrar aquí las típicamente campesinas, sin embargo, estas son más frecuentes en las tierras con topografía escarpada, por lo que se recurre a las prácticas de terrazas y barbecho.

En cuanto al deterioro del medio natural, el principal problema que presentan los suelos es la erosión, localizándose los niveles más severos en áreas correspondientes al sistema volcánico transversal, principalmente en Michoacán y México, debido a que, parte de este sistema, está compuesto por suelos con evolución incipiente, principalmente derivados de materiales ricos en vidrios volcánicos e incluso con problemas de intemperización, además de que esta subzona presenta fuertes pendientes que combinadas con la deforestación existente incrementan dicho problema. Este problema, también se extiende en la Sierra Madre Oriental en Hidalgo y San Luis Potosí, así como en la Meseta Chihuahuense debido a la extensión de las áreas agropecuarias.

El resto de las áreas que conforman esta zona templada subhúmeda presentan un nivel moderado de erosionabilidad, en donde predominan los suelos minerales poco evolucionados y residuales muy someros sobre roca dura, estos últimos se presentan principalmente en la Sierra Madre Occidental. En el caso de la Meseta de San Cristobal y Sierra de Miahuatlán se registran suelos muy intemperizados además de que se presenta erosión tanto superficial como subterránea.

Está de sobra señalar que la vegetación de esta zona presenta condiciones severas de disturbio generado por las actividades agrícola y ganadera, así como por el crecimiento de las áreas urbano-industriales. Solamente en ciertas áreas se puede encontrar aparentemente vegetación poco alterada, gracias a la instauración de Areas Naturales Protegidas (ANP), como es el caso de la Reserva de la Biósfera Sierra Loxicha en la

Sierra Madre del Sur y otras áreas de protección forestal en la Sierra de los Tarahumaras; asimismo se localizan una gran cantidad de ANP a lo largo del Sistema Volcánico Transversal, cuya eficiencia es relativa, algunos ejemplos son el Santuario de la Mariposa Monarca, Lagunas de Zempoala, El Ajusco, Sierra Chichináutzin, El Tepozteco, La Malinche, etc.

Otro problema muy grave que se presenta en el sistema volcánico transversal es la sobreexplotación de los acuíferos subterráneos, así como la alta contaminación de los ríos como es el caso del Lerma, Río Grande de Morelia y en el área del valle Puebla-Tlaxcala. Sin duda alguna esta subzona representa ser la más importante de la zona en cuanto al deterioro ecológico, ya que aunado a lo anteriormente dicho, la influencia de las actividades secundarias y terciarias dificultan aún más la preservación de los recursos naturales. En esta subzona existe una alta concentración de industrias (que llegan a generar desechos muy peligrosos), las cuales han motivado, en la mayoría de las veces, una alta densidad de población.

2.7.5 La zona árida y semiárida

Se extiende por 21 estados, cubriendo en un cien por ciento los de Baja California Sur y Coahuila. Es la zona de mayor extensión abarcando más de 84 millones de hectáreas, lo que equivale a más del 42% de la superficie nacional. Cubre prácticamente toda la Altiplanicie Mexicana Septentrional, la llanura costera nororiental, así como la península de Baja California y la llanura costera y desierto de Sonora.

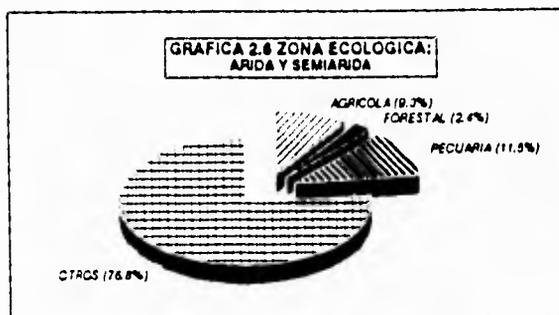
Esta zona incluye tres tipos característicos de vegetación, los cuales son matorrales desérticos o xerofíticos, cuya variedad es muy amplia; los pastizales los cuales cubren aproximadamente el 50% de la superficie de la zona; y la vegetación halófila la cual es propia de suelos salinos. En

esta zona se han establecido ANP que, sin embargo, quizá no resulten ser suficientes para la gran extensión que ocupa y dada la importancia en endemismos que presenta esta zona y el peligro de extinción de tantas especies; algunas Reservas de la Biosfera son: Mapimí (Chih., Coah. y Dgo.), Conurbación de la Laguna y Valle Cuatro Ciénegas (Coah.); Sebastian Vizcaíno (B. C. S.).

La vegetación de esta zona ha sido utilizada como materia prima para uso industrial, así como medicinal, forrajero y alimenticio, cuya demanda es muy amplia tanto en el mercado nacional como en el internacional. Tal es el caso de la candelilla para la producción de cera, la jojoba para la producción de aceite y lubricantes, el guayule del cual se explota el látex que presenta alto contenido de hule, la lechuguilla de la cual se extraen fibras para elaborar cepillos, bolsas, etc., el mezquite y los nopales principalmente como alimento y forraje.

La agricultura de esta zona árida y semiárida, ocupa menos del 10% de la superficie de la zona (gráfica 2.6), sin embargo esto representa el 45% del total de la superficie agrícola del país. Las condiciones climáticas de la zona dificultan la actividad agrícola, es por ello que se ha establecido una agricultura de riego la cual constituye aproximadamente la mitad de la superficie de riego de todo el país. La alta rentabilidad de estas áreas agrícolas se debe en gran medida a los fuertes subsidios otorgados por el gobierno. Desde luego esta modalidad se localiza en áreas cuyas condiciones topográficas e hidrológicas lo permiten (tal es el caso de la llanura costera de Sonora y Sinaloa).

Por otra parte la agricultura de temporal, en esta zona, es de mucho riesgo, debido a la incertidumbre climática que prevalece.



Es muy marcada la diferencia en cuanto a la producción entre ambas modalidades agrícolas, ya que la primera tiene una alta diversidad de productos netamente comerciales, como hortalizas, frutas, forrajes, algodón, aunque también básicos, mientras que en áreas de temporal están dedicados, casi exclusivamente, a estos últimos. Sin embargo la actividad más sobresaliente, es la ganadería extensiva, principalmente especializada en bovinos y dirigida a la exportación.

Desde el punto de vista ecológico, es quizá la zona con mayores problemas, estos se presentan principalmente en los suelos y básicamente son tres, estos son: la erosión, la salinización y la compactación; por otro lado el agua de la zona encuentra problemas de contaminación y sobreexplotación.

Por lo que respecta a los suelos, la erosión que se presenta es tanto de tipo eólico como fluvial, los problemas más severos se localizan en áreas cuya principal actividad es la ganadería (Chihuahua y Durango), así como en las sierras de Baja California Sur. En la llanura costera del Pacífico (en Sonora y Sinaloa), existen grandes áreas con problemas de salinidad y erosión severa, debido a que en estas se desarrolla la agricultura de riego y se hace uso excesivo de fertilizantes además de diferentes tipos de plaguicidas. Este problema se presenta en el resto de las tierras de riego, y

debido a que como se mencionó anteriormente en esta zona se localiza gran parte de este tipo de agricultura, el problema es bastante significativo, ya que lo encontramos en diferentes áreas de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, así como en Baja California Sur; aunado a esto, existen en la zona áreas que presentan susceptibilidad a la erosión que va de moderada a severa. El tercer problema que se presenta en los suelos es la compactación de los mismos, esta se extiende por grandes áreas en la Altiplanicie Septentrional; este problema se genera, por una parte por la alta mecanización de la agricultura, así como por las condiciones naturales de la zona, siendo principalmente suelos arcillosos y en algunos casos salinos y con régimen de humedad baja.

En cuanto al agua, los ríos localizados, principalmente, en las áreas de riego presentan problemas de contaminación, al igual que las aguas subterráneas las cuales también presentan una seria sobreexplotación (esto principalmente en la llanura costera del Pacífico y en Baja California Sur); cabe mencionar que gran parte del desarrollo agrícola, de esta zona, se basa en el bombeo de pozos profundos, la gran mayoría de concesiones y permisos de perforación se han otorgado sin evaluar previamente la recarga de los acuíferos y su capacidad de producción sostenida.

Finalmente, por lo que respecta al impacto ecológico ocasionado por las actividades no agropecuarias, el riesgo de este se presenta principalmente en el área correspondiente en a las tierras de riego de Sonora, así como en el área que rodea a las ciudades de Gómez Palacio, Torreón y Ciudad Lerdo, donde también existe una importante zona de riego, y a lo largo de la franja fronteriza, lugares en donde la presencia tanto de industrias, principalmente alimenticias, químicas y minero metalúrgicas, así como maquiladoras y en algunos casos complejos turísticos, han generado un

crecimiento acelerado de la población y por ende de las ciudades.

2.7.6 Multizonal.

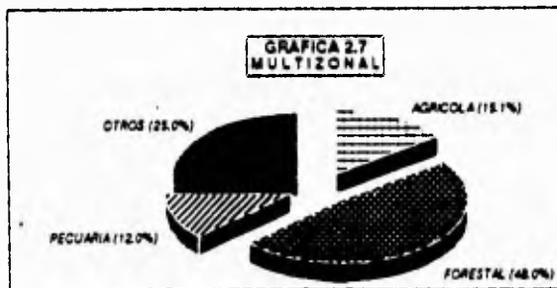
Esta última zona como se mencionó anteriormente, es el resultado de la combinación de diferentes zonas ecológicas en los municipios. Las combinaciones más frecuentes fueron la de la zona templada con la tropical subhúmeda y la de la zona templada subhúmeda con la árida y semiárida. Los estados que mayor superficie presentan con este tipo de zona son principalmente Chiapas, Guerrero y Nayarit. Chiapas es quizás el estado más sobresaliente, ya que, por un lado es el que contribuye con mayor superficie (casi el 11% de la zona) y por otro lado, y como respuesta a lo anterior, es la entidad con mayor diversidad biológica en México. Se extiende por 26 estados a lo largo de toda la República Mexicana y representa el 17.5% la superficie de la misma.

Gran parte de esta zona se localiza en áreas de las Sierras Madre Occidental y Oriental y de Chiapas, por lo que su topografía suele ser muy accidentada. Aunque existe una gran diversidad de vegetación es más frecuente la presencia de bosque de coníferas y que se extiende a lo largo de las sierras; asimismo, también se presentan las selvas caducifolias, subcaducifolias y perennifolias en latitudes tropicales, así como bosque mesófilo de montaña y matorral xerófilo en zonas de lomeríos, depresiones, valles y planicies.

En esta zona se ubican algunas Areas Naturales Protegidas, tal es el caso de la Reserva de la Biósfera Montes Azules y el Parque Nacional de Montebello en Chiapas, Areas de Protección a los Recursos Naturales como Sierra de Organos en Zacatecas, El Tecuán en Durango y El Cielo en Tamaulipas, las

cuales resguardan importantes especies vegetales, algunas endémicas y en peligro de extinción.

Las áreas agrícolas que se presentan en esta zona ocupan poco más del 15% de la zona (gráfica 2.7) y representan el 19% del total nacional y se localizan principalmente en Chiapas, Guerrero, Durango, Jalisco, Veracruz y aunque existe de riego, hay predominio de temporal.



El principal problema ecológico de la zona es la erosión, siendo esta básicamente de tipo fluvial, abarca la costa y sierra de Jalisco (área de gran importancia en la producción del maíz), así como valles del Sistema Volcánico Transversal y llega a extenderse hasta las Sierras Neovolcánicas Nayaritas; también se presenta en el piedemonte de la Sierra Madre Occidental, en Sinaloa y finalmente en la Huasteca hidalguense (donde existen pequeñas obras de irrigación).

La erosionabilidad más alta la encontramos en la subzona localizada en la Sierra Madre del Sur, en Guerrero, en donde los suelos presentan una evolución incipiente e incluso se encuentran ligeramente intemperizados, otro factor importante es la fuerte pendiente que presenta esta área, que llega a ser mayor a los 45°, asimismo, el disturbio que está sufriendo la vegetación, básicamente de tipo tropical caducifolio, representa otro factor más para este problema.

En el resto de la superficie de esta zona, de manera generalizada, este riesgo a erosión es moderado.

Otro problema que se llega a presentar en los suelos, es su compactación, básicamente en áreas con características de aridez en la Altiplanicie Septentrional, principalmente causado por la escasa humedad y altas temperaturas que ahí se registran. Finalmente, aunque en menor proporción, se presentan suelos con problemas de intemperismo, localizados en las partes bajas de las montañas del norte de Chiapas.

CUADRO 2.7 COMPOSICION (EN %) DE LAS ZONAS ECOLOGICAS POR ENTIDADES FEDERATIVAS.

ENTIDAD	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Agascalientes		0.3335			0.3768	
Baja California					8.0473	1.0210
Baja California Sur					7.9617	
Campeche	19.8788	0.4388				3.1621
Coahuila					17.3841	
Colima		1.6544				0.2360
Chiapas	8.9699	1.2909	26.2925	2.7657		10.8624
Chihuahua		0.7563		29.4474	17.1605	4.0468
Distrito Federal				0.2633	0.0084	0.0068
Durango		1.7562		10.3925	5.9621	10.3838
Guansjuato		5.2826		0.5012	1.1425	1.0506
Guerrero		6.9746		3.7060		9.3520
Hidalgo	1.1219		3.3604	1.4564	0.6853	2.2292
Jalisco		8.4973		4.5784	1.0791	8.2489
México		0.2736		4.2356	0.3294	1.3569
Michoacán		11.6947		15.5286		5.0084
Morelos		1.2564		0.4026		0.0199
Nayarit		2.8218		2.3306		3.3154
Nuevo León					5.8470	3.4471
Oaxaca	10.0114	6.6902	55.8900	11.1473	0.0032	5.3403
Puebla	1.9768	3.5295		4.5448	0.6941	1.8272
Querétaro				1.3773	0.5913	0.8418
Quintana Roo	22.3086					
San Luis Potosí	0.7790	2.8603			4.2452	4.1360
Sinaloa		13.8196			0.7055	2.5365
Sonora				2.5543	16.4422	8.4335
Tabasco	11.7361					
Tamaulipas		7.4810		1.1229	4.8396	3.7922
Tlaxcala				1.0942		0.2268
Veracruz	23.2158	4.4391	14.4572	0.6920	0.0038	2.7941
Yucatán		15.8537				
Zacatecas		2.2954		1.8590	6.6907	5.4217
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Toledo, V. M., et. al. La Producción Rural de México: alternativas ecológicas. Fund Universo Veintuno, México, 1989.

La caracterización anterior, además de permitirnos evaluar la situación ecológica que presenta el territorio mexicano, principalmente en las áreas agrícolas; esto conlleva a reflexionar, una vez más, en la posibilidad de introducir en algunos casos y fomentar en otros un modelo alternativo de *producción agrícola*, en el cual se contemple a la naturaleza como un auténtico recurso productivo, que conduzca a un uso racional de la naturaleza, tal como lo han hecho algunas de las culturas campesinas tradicionales de nuestro país por mucho tiempo, lo referente a este tema se tratará en el siguiente capítulo.

CAPITULO III

LA AGRICULTURA ORGANICA: UNA PRACTICA ALTERNATIVA.

La necesidad de una agricultura sustentable ha generado la búsqueda de un manejo alternativo de los recursos naturales, que permita revertir los efectos negativos causados por la "modernización agrícola", la llamada *revolución verde*. En el presente capítulo, se hace referencia a la relevancia de los conocimientos empíricos y culturales dentro de la agricultura de los campesinos mexicanos por el manejo de los ecosistemas que estos han puesto en práctica desde tiempos pre-industriales y que en la actualidad podemos considerar como un manejo sustentable. Actualmente, las corrientes alternativas en la agricultura, han llevado a un esquema de producción que se asemeja demasiado al de las culturas tradicionales mexicanas e incluso de otros países mesoamericanos que garantizaron una producción autosostenible; ésta es la agricultura orgánica, cuya característica principal es el uso de fertilizantes orgánicos (reciclamiento de residuos), en sustitución de los de tipo químico, contribuyendo con ello al equilibrio ecológico de los ecosistemas, así como a una autonomía productiva por parte de los campesinos. De esta manera, la agricultura orgánica logra insertarse dentro del marco del desarrollo sustentable, ya que, es una posible respuesta a los planteamientos de articular la producción y el ambiente en la búsqueda de garantizar la disponibilidad de recursos naturales que logren satisfacer las necesidades de una población en constante crecimiento.

3.1 Agricultura alternativa.

El éxito de la agricultura convencional y todas las prácticas que ésta implica es relativo, en la actualidad, cuando los problemas de deterioro de los suelos como la erosión, la contaminación de agua y cuando la existencia de la

biodiversidad se ve amenazada, se duda de su eficiencia, no solo en relación al medio ambiente sino incluso en cuanto a los rendimientos productivos, puesto que en muchos casos han venido hacia abajo. Por ello, hay quienes han empezado a retomar diversas prácticas agrícolas de producción que tienden a alejarse del modelo de la revolución verde. Estas prácticas han sido catalogadas como un movimiento de *Agricultura Alternativa*.

La agricultura alternativa es definida como un sistema de producción que integra de manera sistemática los procesos naturales al proceso de producción agrícola en el cual se minimice el uso de agroquímicos que contengan el mayor potencial dañino para el medio natural y el humano, asimismo se busca una mayor compatibilidad entre los modelos de cultivos y el potencial agrícola, considerando así las limitaciones de los suelos agrícolas. De esta manera, además de obtener beneficios desde el punto de vista ecológico se puede apreciar también el de tipo socioeconómico ya que con ello se pretende asegurar la sustentabilidad a largo plazo de la producción agrícola. Los agricultores que han experimentado la producción alternativa han desarrollado diversas técnicas muy prometedoras las cuales incluyen alternación de cultivos, manejo mejorado de los elementos nutritivos y medios ecológicos para el control de plagas y malezas⁴⁷. Entre las modalidades más representativas que se identifican con la agricultura alternativa se encuentran la agricultura de bajos insumos (low-input)⁴⁸, la agricultura biodinámica⁴⁹, la agricultura orgánica y la agricultura tradicional.

⁴⁷ Instituto de Recursos Mundiales. *op. cit.*

⁴⁸ Comprende generalmente el uso reducido antes que la no utilización de fertilizantes y pesticidas químicos. Instituto de Recursos Mundiales. *op. cit.*

⁴⁹ Esta alternativa agrícola, surge desde la década de los años veinte y sigue procedimientos coherentes con la naturaleza, en donde se requiere la existencia de una gran diversidad en lo referente a los hábitats lo que implica un delicado manejo de las interrelaciones que existen entre las plantas y los microorganismos que conforman el ecosistema, asimismo, se sugiere que esto contribuye desde una perspectiva espiritual a abrir nuevas posibilidades de lograr un claro y consciente conocimiento de las fuerzas que se manifiestan en las relaciones de los organismos

3.2 Agricultura tradicional.

Existen diversos autores⁵⁰, que han destacado el papel realizado por los agricultores tradicionales, en el manejo de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada, principalmente debido al conocimiento que tienen del medio natural, en el cual por muchos años se han mantenido. Las comunidades campesinas e indígenas practican desde hace muchos años una estrategia productiva basada en la diversidad de su entorno natural y en la utilización óptima de los ecosistemas, aún sin que ellos tuvieran en mente un concepto o una idea de manejo sustentable; dicha utilización se basa fundamentalmente en la tecnología que se utiliza. Esta tecnología denominada tradicional que opera con una alta eficiencia del medio natural, responde a una lógica de producción campesina, en donde la producción de bienes de autoconsumo es prioritaria.

Sin embargo, la situación socioeconómica en que actualmente viven muchos de estos pequeños agricultores, manifiesta la preocupación de que esta modalidad de producción agrícola se desestabilice y se pierda junto con una posibilidad de optimizar el uso de los recursos naturales.

Muchas prácticas de cultivo tradicionales, que en los tiempos del "boom" de la revolución verde, fueron despreciadas y consideradas primitivas, han vuelto a reivindicarse como procesos apropiados al enfrentarse a problemas específicos como la presencia de pendientes, anegamiento y sequía, plagas enfermedades o baja fertilidad del suelo, algunos ejemplos de

vivos, dándole fuerte peso a las influencias atmosféricas y cósmicas. Koepf, H. *et al.* Bio-Dynamic agriculture. The Anthroposophic Press, N.Y., E.U. 1976.

⁵⁰ Altieri, M. A. Agroecología. Las bases científicas para la agricultura alternativa, 1991; Toledo, V. M. *et al.* La producción rural...*op. cit.* y, Ecología y autosuficiencia alimentaria: hacia una opción basada en la diversidad biológica, ecológica y cultural de México, Editorial Siglo XXI, México, 1985; Hernández Xolocotzi, E. "Agricultura tradicional y desarrollo", en: Hernández X. E., Xolocotzia, tomo I, U.A.C.H., Edo. de México, 1985; Carabias, J. "La biodiversidad y el desarrollo", ponencia presentada en el Seminario Agricultura del Tercer Mundo, 500 Años Después, IIEc, UNAM, 1992; Rojas Rebiela, Teresa (coord.) Agricultura indígena, pasado y presente. CIESAS, Ediciones de la Casachata, México, 1990.

estas prácticas son las terrazas, las chinampas y el barbecho (véase cuadro 3.1).

CUADRO 3.1. AGRICULTURA TRADICIONAL Y SISTEMAS DE MANEJO SUSTENTABLE

LIMITACION AMBIENTAL	OBJETIVO	PRACTICAS DE MANEJO
Espacio limitado	Maximizar uso de recursos ambientales y tierra disponible	Policultivos, agroforestería, huertos familiares, fragmentación del predio, rotaciones.
Laderas	Controlar la erosión, conservar el agua	Terrazas, franjas en contorno, barreras vivas y muertas, cubiertas vivas continuas, barbecho
Fertilidad marginal del suelo	Sostener la fertilidad y reciclar la materia orgánica	Barbechos naturales o mejorados, rotaciones y/o asociaciones con leguminosas, compostas, abonos verdes y orgánicos, pastoreo en campos de barbecho o después de la cosecha, etc.
Inundaciones (exceso de agua)	Integrar la agricultura a las masas de agua	Cultivos en campos elevados ("chinampas", tablonas), campos zanjados, diques, etc.
Lluvias escasas o poco predecibles	Conservar el agua y utilizar óptimamente la humedad disponible	Uso de cultivos tolerantes a sequía, policultivos, uso de cultivos con ciclos cortos de crecimiento, cubiertas vegetales, etc.
Extremos de temperatura y/o radiación	Mejorar el microclima	Reducción o incremento de la sombra, espaciado de la siembra, uso de semillas que toleran sombra, rompientes, labranza mínima, policultivos, agroforestería, etc.
Incidencia de plagas	Proteger los cultivos, reducir las poblaciones de plagas	Sobresiembrá, tolerancia de cierto daño, uso de variedades resistentes, siembra en épocas de bajo potencial, manejo del hábitat para incrementar repelentes

Fuente: Altieri, Miguel A. "Sistemas agroecológicos alternativos para la producción campesina", en: Cochabamba. Primer encuentro agroecológico de América Latina y el Caribe, Publicado por IFOAM, Alemania, 1990.

La agricultura tradicional se basa en aspectos tales como la diversidad espacio-temporal, el uso óptimo del territorio y recursos, el reciclado de nutrientes, la conservación del agua, y control de la sucesión y protección del cultivo⁵¹.

⁵¹ Altieri, M. A., Agroecología. Las bases... *Op. Cit.*

Diversidad espacio-temporal. Las prácticas tradicionales pretenden asegurar de manera constante la producción de una diversidad de alimentos, así como la presencia de una cubierta vegetal que proteja el suelo. La secuencia continua de cultivos, en la misma área, permite conservar las relaciones bióticas, como es el caso de la fijación del nitrógeno.

Uso óptimo de espacio y recursos. La asociación de plantas con diferentes hábitos de crecimiento, desarrollo de follajes y de estructuras radicales, permite el mejor uso de los recursos ambientales tales como nutrientes agua y radiación solar.

Reciclado de nutrientes. Muchos campesinos han conservado y enriquecido la fertilidad de los suelos mediante la colección de materiales nutritivos (estiércol y mantillo de bosque) adaptando sistemas de barbecho y rotación que incluyen la siembra de leguminosas dentro de sus patrones de siembra.

Conservación del agua. En las áreas de temporal, el patrón de lluvias es el más determinante del sistema de cultivo, por lo que los agricultores utilizan patrones adaptados a la cantidad y la distribución de la lluvia. Adaptan variedades tolerantes a las sequías y técnicas que enfatizan la presencia de un suelo con cobertura para prevenir la evaporación y la escorrentía.

Control de sucesión y protección cultivos. Existen numerosas estrategias desarrolladas por los campesinos para abatir la presencia de organismos no deseables. La mezcla de cultivos y variedades proporciona seguridad contra el ataque de catastrófico de enfermedades y plagas. Las prácticas tradicionales tales como cambios en la duración de cultivo y la fecha de siembra, el uso de variedades resistentes y el

empleo de insecticidas botánicos y/o repelentes pueden minimizar la interferencia de plagas. Los policultivos también constituyen una estrategia tradicional para minimizar los riesgos y la incidencia de plagas y enfermedades.

En suma, los sistemas agrícolas tradicionales han sabido "explotar" la heterogeneidad natural que se expresa en una área o región determinada, como resultado de la interrelación de diversos factores ambientales tales como humedad, temperatura, altitud, pendiente, suelos, etc., por medio de niveles de tecnología bajos y con insumos generados localmente. Este sistema agrícola, depende de los recursos locales, energía humana y animal y de la fertilidad natural del suelo, lo que ha resultado ser un manejo sustentable de los recursos naturales, que desafortunadamente no ha podido recuperarse del todo, debido a la imposición de nuevos modelos tecnológicos importados.

3.3 La agricultura orgánica.

3.3.1 Inicios de la agricultura orgánica.

Dentro de las prácticas alternativas que en los últimos años se han ido desarrollando, encontramos a la llamada agricultura orgánica o biológica. Esta alternativa agrícola presenta características similares a la agricultura tradicional mexicana. Sin embargo cabe mencionar que su origen como tal lo tiene en Europa Occidental. En la mayoría de los países europeos, la lógica de producción está adaptada a una situación de escasez de tierra, abundante fuerza de trabajo, bajo empleo de energía y químicos, y sistemas de policultivo⁵². El modelo de producción orgánica ha sobrepasado las fronteras europeas y ha llegado su influencia a casi todo el mundo, incluyendo el continente americano, principalmente

⁵² Toledo, V. M., *et al.* La producción rural... *op. cit.*

a Estados Unidos, país que cuenta con el mayor número de productores orgánicos, así como a Canadá y varios países latinoamericanos.

Los inicios de la agricultura orgánica se remontan hacia finales de los años 20, del presente siglo, cuando un austriaco llamado Rudolf Steiner sienta las bases de la agricultura biodinámica, la cual estaba fundada en principios antroposóficos. La biodinámica busca la exaltación de la energía o fuerzas vitales naturales como la fecundidad del suelo, la calidad del producto y la salud humana que van muy ligados, además de basarse en los ciclos de la naturaleza; Steiner estaba en contra del uso de fertilizantes químicos (incluso antes de que estos se introdujeran en masa) porque matan a la tierra y a los microorganismos del suelo", por lo que proponía el uso de compostas formadas por ciertas sustancias vegetales capaces de desempeñar un papel biocatalizador⁵³.

Más tarde en los años 40, en Gran Bretaña, Sir Albert Howard, en su trabajo "Testamento Agrícola", señala el rechazo a la fertilización artificial, ya que ésta tiene que ser mediante la fabricación del humus, partiendo de residuos animales y vegetales; este estudio estaba basado en el funcionamiento de la selva en donde se presenta una gran diversidad de especies vegetales, asimismo, se realiza un constante reciclamiento de la materia orgánica, es decir nada se pierde, y de manera natural, existe un uso óptimo de los recursos ambientales. Esto sirvió como base para el surgimiento y desarrollo de un movimiento por una agricultura orgánica, en dicho país, en la época de la posguerra⁵⁴.

⁵³ Ruiz, J. F., "La agricultura orgánica", en: Celva, J. L. (Coord.) Alternativas para el campo mexicano. Tomo II. FONTAMARA, PUAL, UNAM y Fundación Friedrich Ebert, México, 1993; véase también Bellapart V., C. Agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química. Editorial AEDOS, Barcelona, España, 1988.

⁵⁴ *Idem*.

En los primeros años de la década de los 70, en Suiza, Hans Müller, funda el movimiento por una agricultura organo-biológica. Dicho movimiento estaba basado en el trabajo realizado (en 1968) por un alemán llamado H. P. Rusch, que señalaba que la subsistencia de la población debe estar asegurada sin que esto implique la degradación de los recursos para la producción. Este método Rusch-Müller, considera al suelo como un organismo vivo y sensible a las inclemencias del tiempo, por lo que este método propone la protección del suelo mediante una capa compuesta de restos vegetales y animales, la cual además de servir como protección sirve como fuente de nutrientes.

Otros métodos que aparecieron en esta época son el Lamaire-Boucher y el Jean Pain, de Francia con características muy similares a los anteriormente mencionados, en donde además de promover una fertilización orgánica, se plantea que los agricultores logren la autosuficiencia en cuanto a los insumos naturales⁵⁵.

Todos estos intentos mediante los cuales se han promovido formas más sanas de producir y tener una mayor fuerza organizacional confluyen al crearse en 1972 la Federación Internacional del Movimiento de Agricultura Orgánica (IFOAM, por sus siglas en inglés), organización de tipo multinacional, con más de 60 países miembros, encabezados por Alemania, que además es el país sede.

No obstante que este modelo de producción agrícola ha sido muy criticado, se ha mantenido, y no sólo en cuanto a producción sino también en lo referente a investigación y capacitación, se ha desarrollado y financiado tanto por grupos privados como por gubernamentales. En Alemania como en

⁵⁵ Bellepert V., C. Agricultura biológica en... Op Cit.; también ver Vogtman, H. "Organic farming practices and research in Europe", en American Society of Agronomy, Organic farming: current technology and its role in sustainable agriculture. Pub. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America y Soil Science Society of America, Madison, E. U. 1984.

otros países europeos, el gobierno ha expropiado granjas para convertirlas a métodos agrícolas orgánicos, igualmente algunas universidades han establecido programas de agricultura orgánica⁵⁶.

3.3.2 Concepto y objetivo de la agricultura orgánica.

Pero ¿qué es la agricultura orgánica?, algunas definiciones señalan que es la práctica agrícola que se basa en la observación leyes de la vida que consisten en alimentar a las plantas no directamente con abonos solubles, sino mediante elementos elaborados por los microorganismos para el desarrollo de las plantas⁵⁷.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, define a la agricultura orgánica como un sistema de producción el cual excluye o evita el uso de fertilizantes sintéticos, pesticidas, reguladores de crecimiento, aditivos o colorantes en la alimentación del ganado. Los sistemas de agricultura orgánica se apoyan en la forma más extensamente posible en la rotación de cultivos, residuos de cosechas, estiércol de animales, leguminosas, abonos verdes, desechos orgánicos, control biológico de plagas, enfermedades y malezas⁵⁸.

Finalmente, la Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos (AMAE), define a la agricultura orgánica como el arte y la ciencia empleados para obtener productos agropecuarios sanos mediante técnicas que favorezcan las fuentes naturales de fertilidad del suelo, sin el uso de agroquímicos contaminantes, mediante un programa preestablecido de manejo ecológico, mismo que puede ser certificado en todas las fases

⁵⁶ *Idem.*

⁵⁷ Ruiz, J. F., *op. cit.*

⁵⁸ USDA "Report and recommendations on organic farming". USDA. Study team on organic farming. Julio de 1980.

del proceso y que van desde la selección de la semilla, hasta la venta del producto⁵⁹.

IFOAM y AMAE han establecido una serie de principios básicos mediante los cuales este modelo agrícola logre obtener alimentos sanos y proteger los suelos⁶⁰:

- Producir alimentos de calidad nutritiva elevada y en suficiente calidad;
- Trabajar con los ecosistemas, en vez de intentar dominarlos;
- Mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad del suelo;
- Emplear al máximo los recursos naturales renovables en sistemas agrícolas organizados localmente, generar fuentes de trabajo y fomentar la calidad de vida del medio rural;
- Trabajar todo lo que se pueda dentro de un sistema cerrado en cuanto a la materia orgánica y los nutrientes minerales;
- Evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrícolas;
- Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y su entorno, lo que incluye la protección de los habitantes, de las plantas y los animales silvestres;
- Dar cabida a formas ancestrales asociativas, tradicionales y tecnológicas de los diferentes grupos étnicos del país que enriquezcan y no contradigan el proceso orgánico de producción.

En resumen, lo que estos principios, como otros que podemos encontrar, tratan de indicarnos, es que el modelo de producción orgánico pone énfasis en el respeto a la

⁵⁹ Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos. Normas para la producción de alimentos orgánicos. AMAE, Chiapas, México, 1993.

⁶⁰ *Idem.*

diversidad de especies, la permanente fertilidad del suelo a través del uso de insumos naturales (materia orgánica) locales, así como en el combate de plagas, enfermedades y malezas por medios naturales.

Optar por este modelo agrícola y su forma de cuidar el suelo, los alimentos que éste produce para la alimentación del hombre, representa una acción práctica y positiva frente a los errores de la agricultura convencional.

3.3.3. Características de la agricultura orgánica.

Los agricultores orgánicos, se distinguen por usar una serie de técnicas, las cuales se pueden resumir en los aspectos siguientes:

Sistemas de conservación del suelo y agua. Existen varias medidas que se toman para controlar la erosión y mantener la fertilidad del suelo, así como para lograr un uso óptimo del agua. Para ello es importante considerar aspectos tales como la pendiente y topografía del terreno, el tipo de suelo, el régimen de lluvias y el viento.

En las partes más altas y en las laderas más pronunciadas, es fundamental la reforestación, igualmente, si estas zonas se dedican al cultivo, es conveniente que todas las labores se realicen siguiendo las curvas de nivel, además de que se construyan terrazas y diques o cordones vegetales (también siguiendo las curvas de nivel) en las partes más bajas, para lograr una mayor retención del agua.

Por otro lado, en zonas de poca pendiente, el principal riesgo de erosión proviene de la acción directa de las gotas de lluvia sobre el suelo y de la reducción de infiltración del agua (consecuencia de la compactación), para evitar esto se recomienda incorporar al suelo cobertura muerta (paja),

esto disminuye el impacto de la lluvia y aumenta la velocidad de infiltración del agua, lo que permite mantener el suelo fresco con una alta humedad. Para que esta humedad se conserve y evitar la erosión, es importante establecer cortinas rompevientos, colocando dos o tres hileras de árboles en orden ascendente, una tras otra, para procurar que el viento se eleve⁶¹.

Conservar la estructura del suelo. Uno de los pilares de la fertilidad del suelo es poseer una estructura grumosa. Los grumos son agregados de las partículas de los suelos que son fijados por acciones bioquímicas de los microorganismos del suelo. La importancia de los grumos, radica en que estos permiten la formación de microporos en el suelo, los cuales constituyen ser una red de canales por los que circula el aire y por donde se infiltra el agua de lluvia; la destrucción de estos grumos tiene un efecto negativo sobre la nutrición de las plantas, así como en la disponibilidad de agua en el interior, ocasionando que esta fluya por la superficie llegando a ocasionar problemas de erosión.

Las principales formas de conservar esta estructura del suelo es evitando el exceso del laboreo, de la presión de los equipos, agrícolas, así como prevenir el impacto de las gotas de lluvia sobre los suelos.

En la agricultura orgánica al igual que en la agricultura tradicional mexicana, se practica un manejo integrado de los sistemas agrícolas mediante la diversificación espacio-temporal de los cultivos. Esto se realiza a través de prácticas como la rotación de cultivos y el establecimiento de los policultivos.

⁶¹ García T., Roberto. "La conversión hacia una agricultura orgánica". II Curso latinoamericano de entrenadores de inspectores en producción orgánica. Universidad de Colima y el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana, La Habana, Cuba, 1994.

La rotación de cultivos tiene como objetivo la diversificación de los cultivos en el tiempo. Consiste en la sucesión de cultivos dentro de la misma parcela, en un número determinado de años, al cabo de los cuales se repiten de nuevo los cultivos en el mismo orden, para lo cual requieren por un lado de un cuidadoso plan donde se programe la plantación de los productos⁶²; y por otro, debido a que los cultivos son diferentes, se debe tener pleno conocimiento de sus demandas de nutrientes, así como del tipo de vegetación y de sus sistemas radiculares⁶³.

Los policultivos por su parte, representan la diversificación de cultivos en el espacio. Mediante esta práctica se tiene en una misma parcela cultivos con diferentes demandas de nutrientes y estructuras foliares y radiculares, esto permite que las plantas se beneficien unas a otras utilizando mejor las potencialidades del suelo y la energía solar en lugar de que se compita por ellas.

Al igual que en el caso de la rotación de cultivos la asociación de estos requiere conocer las necesidades de nutrientes y la estructura foliar y radicular que presentan los diversos cultivos, para lograr que se de la compatibilidad entre ellos⁶⁴.

Desde el punto de vista económico, esta diversificación de cultivos disminuye el riesgo de grandes pérdidas, ya sea por cuestiones de plagas, enfermedades e incluso de tipo comercial (saturación de mercado, disminución de precios o de la demanda). Desde el punto de vista social, multiplica las posibilidades alimenticias.

⁶² Quiberteau, A. Técnicas de cultivo en agricultura ecológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España, 1991.

⁶³ Astier, Marta. "Agricultura orgánica ¿la opción del nuevo siglo?", en: *La Jornada Ecológica*, (21), México, Mayo 20 de 1993.

⁶⁴ *Idea*.

Control de plagas. Otra ventaja de la diversificación de cultivos, es la reducción de la incidencia de las plagas y malezas, ya que por medio de estas actividades se promueve el desarrollo de predadores naturales de insectos.

CUADRO 3.2
CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS.

INSECTOS BENEFICOS:	Se utilizan machos esterilizados, así como feromonas sexuales y de crecimiento, algunos ejemplos son: avispas <u>Trichogramma</u> , acaros predadores, moscas parásitas, escarabajos, mariposas de invernadero <u>Encarsiaformosa</u> , insectos melíferos, medidores parásitos negros y rojos, parásitos rosados de gusano, entre otros, en algunos casos se evita el contacto directo de estos insectos con los cultivos.
AGENTES MICROBIANOS:	<u>Bacillus thuringiensis</u> (BT), usado contra larvas de lipodopteros que se alimentan de follaje y frutas; <u>Nosema locustae</u> , controla defoliadores; poliohedrosis nuclear <u>Heliothis</u> (NPV), controla gusanos del algodón y del tabaco.
INSECTICIDAS BOTANICOS:	Rotonona, pyrethrum, refamia, sulfato de nicotina, sabadilla, aserrín, entre otros como aceites vegetales y animales, tierra de diatomeas, etc.
FUNGICIDAS:	Compuestos minerales como carbonatos de cobre y de calcio, otros como el obtenido del ajo, la cola de caballo y la lima hidratada.

Fuentes: Ver Altieri, M. A. Agroecología. Las bases científicas para la agricultura alternativa. U.A.Ch. México, 1991; Maga, J. A. "Organically grown foods", en: Knorr, D. (editor), Sustainable food systems. Connecticut, E. U., 1990; Guibertau, A. Técnicas de cultivo en agricultura ecológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España, 1991.

El control de todo tipo de plagas es un aspecto que caracteriza y diferencia a la agricultura orgánica de la agricultura convencional, debido a la exclusión de plaguicidas químicos, en su lugar se lleva un control biológico a lo que se le ha llamado Lucha Integrada Contra las Plagas. Esto consiste en eliminar las plagas a través de insectos benéficos, así como el uso de insecticidas

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

botánicos, los cuales resultan ser menos tóxicos y además son biodegradables⁶⁵ (véase cuadro 3.2).

No obstante el uso de este tipo de control biológico, es importante mencionar que una nutrición equilibrada y completa proporciona vegetales resistentes y tolerantes a una determinada población de parásitos, de esta forma la buena fertilización es un factor importante de resistencia hacia diversas plagas y enfermedades.

En relación a lo anterior, otro aspecto fundamental en la agricultura orgánica es la fertilización del suelo. Al rechazar abonos químicos, los agricultores orgánicos recurren a diversas prácticas ecológicas en donde se realiza el reciclaje de la biomasa de materiales orgánicos, como en el caso de compostas o mantillos, que conforman capas que se incorporan al suelo de manera directa y están compuestas por una mezcla de desechos vegetal y animal (estiércol) que cuando llega al estado de fermentación (promovido por los microorganismos) se convierte en un fertilizante de gran valor nutricional⁶⁶.

Otra técnica son los abonos verdes, no constituyen un sustituto de la composta sino un complemento indispensable, son cultivos herbáceos, que se cortan y se entierran superficialmente en el mismo lugar donde han crecido, por lo común los cultivos que se utilizan son leguminosas, lo que enriquecen al suelo en nitrógeno. El nitrógeno es el elemento más crítico ya que la planta lo requiere en cantidades mayores que otros elementos minerales debido también a que éste mineral está sometido a fuertes pérdidas por lixiviación, volatilización y desnitrificación. El nitrógeno

⁶⁵ Altieri, M. A. Agroecología. Las bases...*op. cit.*

⁶⁶ Quiberteau, A., *op. cit.*

orgánico constituye la base de la fertilidad del suelo a largo plazo⁶⁷.

Además de que la incorporación de estos materiales sirven como fuente de nutrientes para el cultivo siguiente y como materia orgánica para el suelo, también representan una protección contra la erosión (para lo cual, también, hay que promover la reforestación) y la lixiviación de nutrientes, así como para prevenir la mala hierba debido a que cubren el terreno parte del año. De esta manera un suelo sano produce cultivos sanos (véase cuadro 3.3).

CUADRO 3.3
SISTEMAS NATURALES DE ABONO Y DE CONTROL DE PLAGAS.

-
- Los residuos de cosechas y de estiércol del ganado pueden servir de abono al suelo.
 - Los desechos orgánicos reducen los escurrimientos, refuerzan los efectos de otros abonos, la retención del agua y la resistencia a la erosión.
 - El estiércol, combinado con la intercalación y rotación de las cosechas, pueden disminuir mucho los costos de producción.
 - Los sistemas naturales que fijan biológicamente el nitrógeno utilizando ciertas plantas anuales, árboles y microorganismos tienen grandes potencialidades.
 - La eficiencia de todo el sistema se refuerza si se tratan el estiércol y la biomasa vegetal por medios aeróbicos en instalaciones de biogas, para producir energía que hagan funcionar bombas, motores o generadores eléctricos.
 - La lucha integrada contra las plagas (LICP) disminuye el uso de agroquímicos, esto requiere información detallada sobre las plagas y sus enemigos naturales, variedades de semillas resistentes a las plagas, modelos de cosechas integradas y agricultores que apoyen y estén dispuestos a modificar sus métodos de cultivo para adaptar este sistema.
-

Fuente: Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Oxford University Press, Oxford, Mass., E. U. 1987.

Debido a que el campo mexicano no desconoce estas prácticas agrícolas, que maneja el modelo orgánico, no se puede

⁶⁷ García T., R., *Op. Cit.*

rechazar su propuesta. Sin embargo, no se debe de pensar con esto que la agricultura orgánica constituye un retroceso a las formas pre-industriales de producción, sino más bien, desarrollar una estrategia que incorpore al agro a partir de un manejo adecuado de la naturaleza y del reconocimiento de la tradición rural de México⁶⁸.

De la tradición campesina se pretende recuperar sus experiencias más sobresalientes y adaptarlas al campo de hoy, que representa un entorno con una estructura más compleja: social (tenencia de la tierra, migraciones rurales, el patrón de consumo, etc.), económica (desarrollo económico, distribución del ingreso, economías de escala, intereses mercantiles), y ecológica (escasez de recursos naturales, deterioro ambiental, etc)⁶⁹. La agricultura orgánica es el resultado de la integración de muchos conocimientos de técnicas agrícolas tradicionales y de la experiencia de las prácticas agrícolas convencionales.

3.4 La agricultura orgánica en México.

En México, la agricultura orgánica ha empezado a tener difusión, sin embargo, ésta no ha sido por iniciativa del sector gubernamental, incluso ni siquiera ha sido considerada dentro de las políticas oficiales sino que se ha dado a través del comercio internacional, resultado de concertar la creciente demanda de nuevos productos orgánicos en los países desarrollados con la producción ecológicamente orientada de las comunidades tradicionales de México.

Ha sido en gran medida los costos tanto económicos como ambientales, de los insumos derivados de la revolución verde,

⁶⁸ Toledo, V. M. "Repensemos el agro: hacia una modernización basada en la reconversión ecológica", en: Gonzalez, C. (Comp.), La modernización del sector agropecuario, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, 1991.

⁶⁹ Trápaga, Y. y F. Torres (Coordinadores). El mercado internacional de la agricultura orgánica, Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Economía y DOAPA, UNAM.

los que han llevado a los campesinos mexicanos a optar por el modelo de producción orgánica. Principalmente los costos de tipo económico porque estos tienen un reflejo casi inmediato en los bolsillos familiares o comunitarios; incluso, en muchas ocasiones, ni siquiera tienen acceso a dichos insumos o cuando llegan a tenerlo, estos son de muy baja calidad.

Por otro lado la demanda que existe por parte de los países desarrollados, por alimentos y productos orgánicos más nutritivos y sin afectos nocivos sobre la salud de los consumidores ha sido un segundo factor que ha motivado a las comunidades campesinas por inclinarse hacia este modelo alternativo.

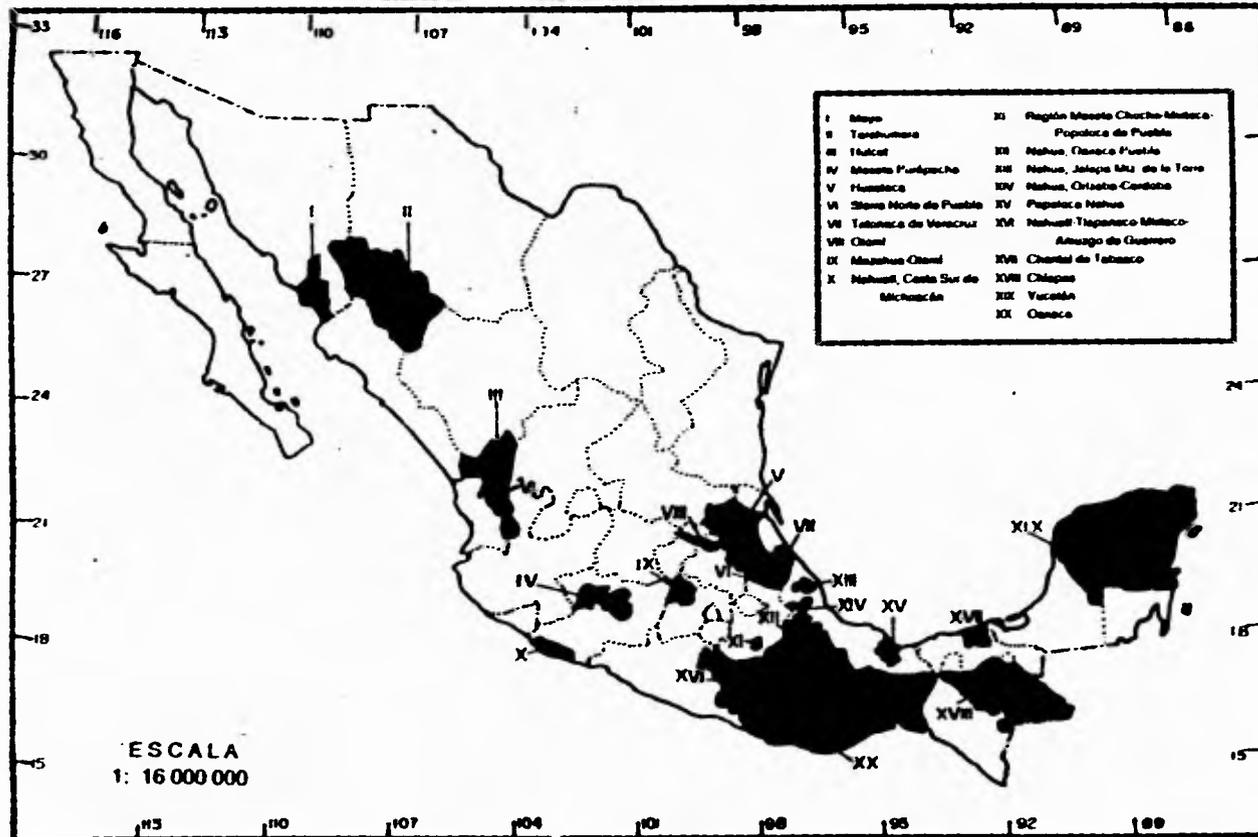
La producción orgánica constituye un cambio de punta que está teniendo lugar en los sistemas agrícolas mundiales, es por ello que parece inconcebible que cuando en nuestro país se habla de una "modernización" agrícola, enfocada a una producción para la exportación básicamente hacia los países desarrollados, se ignore este modelo de producción alternativo, que no busca sino la sustentabilidad de los recursos naturales o lo que en términos más económicos llamaríamos fuente de "materia prima".

3.4.1 Zonas con posibilidades para una agricultura orgánica.

México presenta características naturales y culturales muy alentadoras dentro del contexto de la agricultura orgánica. Desde la perspectiva natural, nuestro país presenta una gran riqueza, la cual se puede preservar sin que se tenga que recurrir a la privación del uso de sus recursos, mediante un uso ecológicamente sustentable.

Desde la perspectiva cultural, la riqueza técnica, organizativa y agroalimentaria del sector campesino tradicional constituyen un valor muy significativo para este

MAPA 3.1. REGIONES INDIGENAS



FUENTE: MAPA DE REGIONES INDIGENAS DE MEXICO. INSTITUTO NACIONAL INDIGENISTA, MEXICO, 1984.

tipo de estrategia productiva. Por lo que es importante considerar a las regiones indígenas de nuestro país como base para futuros proyectos de producción agrícola orgánica, debido a que en muchas de ellas se conservan prácticas productivas tradicionales (véase mapa 3.1).

Es muy significativa la relación que existe entre las culturas autóctonas y la riqueza natural de nuestro país, ya que la distribución de la mayor parte de la población indígena se concentra en las regiones bióticas más ricas del país (véase cuadro 3.4).

Cuadro 3.4
Distribución de las Regiones Indígenas en las Zonas Ecológicas

Regiones Indígenas	Zonas Ecológicas					
	Tropico Humedo	Tropico Subhum.	Templ. Humedo	Templ. Subhúm.	Árida y Semiarida	Multi-Zonal
I. Mayo						
II. Tarahumara						
III. Huicot						
IV. Meseta Purépecha						
V. Huasteca						
VI. Sierra Norte de Puebla						
VII. Totonaca de Veracruz						
VIII. Otomí						
IX. Mazahua-Otomí						
X. Nahuatl. Costa Sur de Michoacán						
XI. Región Meseta Chocho-Mixteca. Popoloca de Puebla						
XII. Nahuatl. Oaxaca-Puebla						
XIII. Nahuatl. Jalisco-Mtz de la Torre						
XIV. Nahuatl. Orizaba-Córdoba						
XV. Popoloca-Nahuatl.						
XVI. Nahuatl. Tlaxcala-Mixteco. Amuzgo de Guerrero						
XVII. Chontal de Tabasco						
XVIII. Chiapas						
XIX. Yucatán						
XX. Oaxaca						

Fuente: Elaborado en base a la Regionalización Indígena del INI y la Zonificación Ecológica de V. M. Toledo, et. al.

Así, en las regiones tropicales se encuentra casi el 44.6%, en el caso contrario se encuentra la región árida con un 7%, mientras que las regiones templadas presentan un relativo equilibrio con 30.4%, mientras que las áreas multizonales integran el restante 18% de la población indígena total; el 80% de este total se dedica a las actividades del sector primario⁷⁰ lo que implica un contacto directo con los ecosistemas y una estrecha vinculación con los ciclos naturales de los mismos, por ello es lógico pensar que la permanencia de la riqueza biológica de estas regiones es lo que le da sentido a la existencia de estos grupos.

Para hablar de la posibilidad de incrementar las áreas agrícolas enfocadas al modelo orgánico en México se ha tomado en consideración dentro de las áreas con vocación agrícola de las zonas ecológicas (señaladas en el capítulo anterior), los siguientes elementos: 1.- la biodiversidad; 2.- la etnodiversidad; y, 3.- el impacto ecológico que existe en dichas áreas; cabe mencionar que el deterioro del medio natural puede representar, por un lado, una barrera ya que existen áreas en donde además de presentar un fuerte impacto ecológico, las condiciones ambientales son poco propicias, mientras que por otro lado puede significar una de las razones principales, debido a que es necesario buscar prácticas alternativas que posibiliten la recuperación del equilibrio ecológico del ecosistema.

Con base en las consideraciones anteriores se han designado a tres de las zonas ecológicas como prioritarias en el posible desarrollo y/o impulso de una agricultura orgánica, estas son: la zona tropical húmeda, la zona templada húmeda y la zona templada subhúmeda. Desde luego, estas áreas susceptibles, son solamente pequeños nichos ecológicos, es decir no se pretende proponer que a lo largo y ancho de las

⁷⁰ Según datos de Toledo, V. M. *et. al.* La producción rural... *op. cit.*

áreas agrícolas, de las zonas señaladas, se implante este modelo debido en primer lugar a que la disponibilidad de condiciones naturales necesarias (de suelo, agua, topografía, cobertura vegetal, etc.) no se distribuyen homogéneamente, y en segundo lugar, está la presencia y dominio del modelo convencional que se extiende, como ya se ha mencionado, por las mejores áreas agrícolas.

Haciendo referencia hacia el interior de las zonas seleccionadas encontramos que en la tropical húmeda, existen recursos bióticos muy importantes, representados por las selvas cuyas áreas en las que se distribuyen disminuyen cada vez más para dar paso a las actividades agropecuarias, transformándose el paisaje de algunas áreas, como es el caso tabasqueño, en sabanas de pastizales con masas arbóreas dispersas. Esta zona, además, contiene en su interior 10 diferentes regiones indígenas, siendo 3 de ellas en su totalidad, estas son la Totonaca de Veracruz, la Popolocana y la Chontal de Tabasco.

Los campesinos indígenas de ésta zona conservan prácticas tradicionales como es el caso de la roza-tumba y quema, la utilización de terrazas y practican la silvicultura, estas son muy comunes principalmente entre los mayas; los chontales de Tabasco donde realizan un *manejo multidimensional del espacio*⁷¹ y utilizan el sistema agrícola de pantano denominado *marceño*; otras prácticas culturales son la *diversificación de cultivos* por los chinantecos de Oaxaca y los totonacos del norte de Veracruz los cuales además tienen un amplio conocimiento sobre las especies vegetales enfocados principalmente hacia la medicina y la alimentación.

⁷¹ Es una consecuencia de la diversidad biológica y ecológica, que consiste en la apropiación de múltiples ecosistemas con múltiples especies que generan múltiples productos, mediante la ejecución de diferentes prácticas productivas; ello favorece; dentro de ciertos límites ecológicos y tecnológicos, la autosuficiencia de los productores, las localidades y las regiones, ver Toledo, V. M., *et al.*, Ecología y autosuficiencia...*op. cit.*

Lo anterior puede ser aprovechado como una plataforma muy significativa para establecer la agricultura orgánica, de esta manera algunas áreas sugeridas son: al interior de la Provincia de la Costa Golfo Norte, Provincia Sierra de los Tuxtles, Provincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños, Provincia Karst Yucateco y en el Soconusco. Este manejo alternativo, permite reducir el riesgo de erosión de los suelos, cuya susceptibilidad es alta.

La zona templada húmeda, también ha sido considerada como susceptible para el modelo orgánico de producción agrícola; está integrada a 4 regiones indígenas que son: Huasteca, Náhuatl-Orizaba-Córdoba, Oaxaca y Chiapas. Esta zona es típicamente cafetalera, y en la elaboración de este producto se destacan las prácticas tradicionales, principalmente por parte de los totonacos de Veracruz (casi en límites con Puebla), que lo cultivan bajo la sombra de los árboles que en gran parte suelen ser frutales, asimismo, el plantío del café lo intercalan con otros cultivos como el chile, calabaza, tomate y tabaco, entre otros, esto nos habla de un uso múltiple del espacio, a pesar de que éste es muy reducido y con condiciones topográficas muy accidentadas y por ende de un agroecosistema muy complejo.

Se considera que el café es el producto orgánico más importante para México, de hecho es uno de los principales productores mundiales, es por ello que resulta importante considerar a esta zona de gran potencial tanto natural como cultural para impulsar este modelo agrícola y tratar de revertir algunos problemas ecológicos que se presentan sobre todo en la Huasteca en donde se ha extendido la especialización de este cultivo, haciendo uso de agroquímicos.

A pesar de que la zona templada subhúmeda, en términos generales, presenta serios problemas de sobreexplotación de los bosques, erosión y contaminación de aguas y de aire,

existen algunas áreas, como las que conforman la región Tarahumara, que aún conservan vegetación en buen estado, en donde además existe un proyecto de sustentabilidad de los recursos naturales y culturales, a cargo del INI, con el fin de conservar y difundir los conocimientos tradicionales de este grupo étnico. Asimismo, la existencia de otros grupos como los purépechas, los náhuas y otomíes en el centro del país, aún conservan prácticas tradicionales como el sistema de policultivos, de terrazas y el hidráulico que son las chinampas que han ido desatendiéndose a pesar de que su productividad llega a ser muy alta; finalmente, hacia el sur de la república, en el estado de Oaxaca, existe una gran gama de grupos étnicos, como es el caso del área Mixteca y Zapoteca, la cual se caracteriza por el cultivo de café con prácticas tradicionales, como es el caso del policultivo.

Lo anterior permite considerar la posibilidad de integrar el modelo orgánico en áreas agrícolas que podrían ser consideradas dentro de las siguientes subzonas: Provincia Gran Meseta y Cañones Duranguenses, Valle de México (Texcoco, Xochimilco y Milpa Alta), Valle de Toluca y Cuenca del Lago de Pátzcuaro; en gran medida serviría para recuperar el equilibrio ecológico que se ha ido perdiendo sobre todo en el centro del país a raíz del crecimiento urbano e industrial, así como conservar la biodiversidad que existe principalmente en el estado de Oaxaca.

A pesar de que, hasta aquí, se han señalado claramente 3 zonas ecológicas, es importante considerar también a las áreas agrícolas dentro de la Multizonal, principalmente cuando sus características ecológicas presentan un continuidad a cualquiera de las zonas mencionadas, es decir cercanas a ellas.

Por otro lado, las 2 zonas ecológicas restante pueden considerarse como secundarias, lo que no las excluye para que

en ciertas áreas agrícolas se puedan implementar estas prácticas alternativas. En términos generales, estas zonas presentan áreas agrícolas en las cuales existe un fuerte impacto ecológico derivado de las actividades agropecuarias especializadas y muy tecnificadas e industriales tal como es el caso de la erosión, salinización, compactación y contaminación del suelo, sobreexplotación y contaminación de ríos, lagos y acuíferos subterráneos, así como serios problemas de alteración de los recursos bióticos.

No obstante, cabe señalar que en la zona tropical subhúmeda destaca la subzona correspondiente a Yucatán, la cual presenta un impacto ecológico relativamente bajo, asimismo, cuenta con las áreas agrícolas más importantes de la Península y finalmente forma parte de la región indígena Yucatán, cuya población se concentra principalmente aquí, el grupo dominante es el maya, con conocimientos de carácter empírico sobre los ecosistemas y sus elementos, a partir de los cuales el productor diseña, adecúa y aplica tanto estrategias como tecnologías de producción prácticamente iguales a las que realizan los mayas de la zona tropical húmeda (roza-tumba y quema, terrazas y silvicultura); lo anterior permite considerar a esta subzona como otra posibilidad en donde se pueda poner en práctica el modelo orgánico.

Finalmente, por lo que respecta a la zona árida y semiárida presenta una mayor dificultad para seleccionar áreas que se puedan integrar al modelo orgánico de producción, debido en primer lugar a las condiciones naturales existentes; en segundo lugar al fuerte deterioro que presentan, principalmente, los suelos y los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos; en tercer lugar la pérdida de los sistemas de uso tradicional de los recursos naturales, mediante los cuales adaptaban su tecnología al medio, a través de sencillos y eficientes sistemas de captación y uso

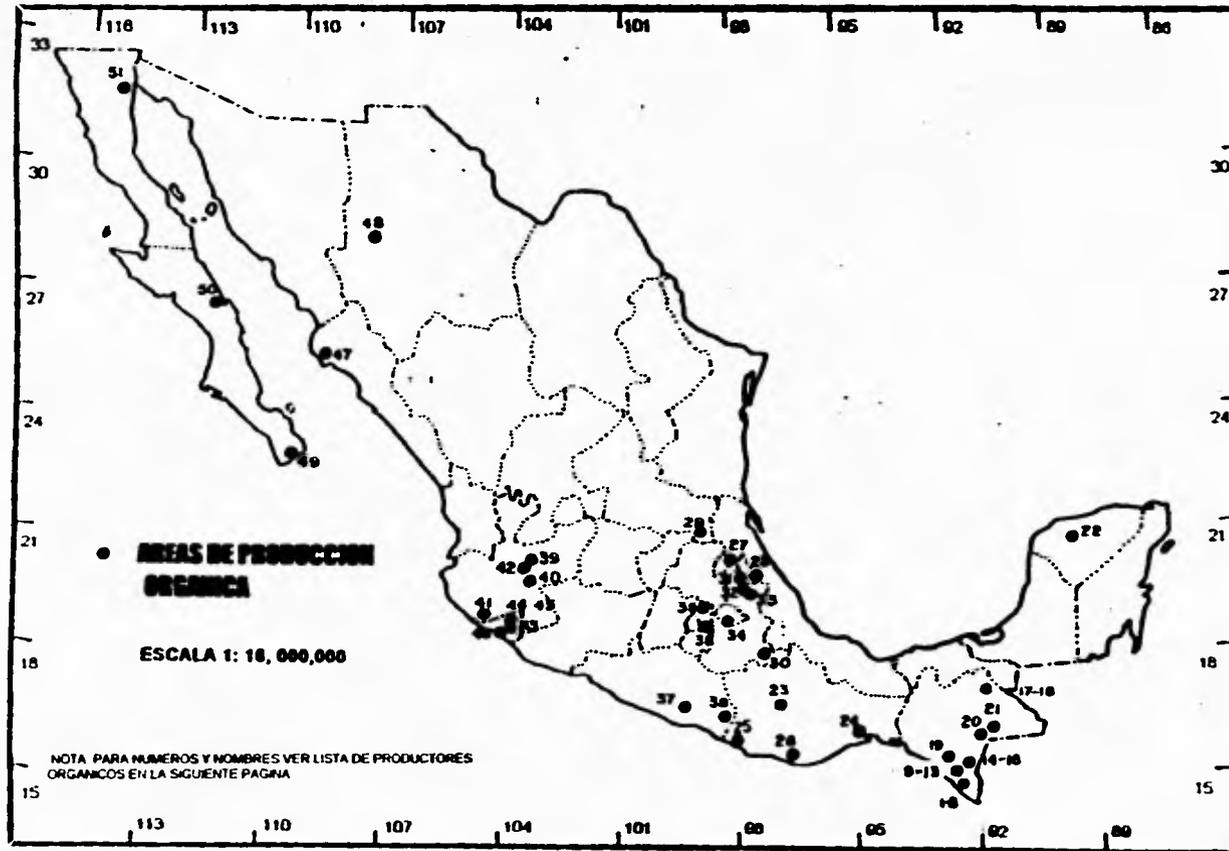
del agua de escorrentía, algunos procedimientos de producción fueron el uso múltiple de oasis y áreas de acumulación de agua, los cultivos mixtos, la cosecha de agua de escorrentía y el uso y mejoramiento de la vegetación natural recolectable; y cuarto factor, es el advenimiento del desarrollo de la tecnología agrícola capitalista moderna que ha ocasionado la sustitución casi total de las áreas agrícolas tradicionales por éste altamente tecnificado, cuya estrategia extractiva y derrochadora amenaza con agotar los recursos naturales de la zona, la cual, hay que recordar, es altamente rica en especies endémicas registradas principalmente en aquellas floras en donde predominan los matorrales y los pastizales, como es el caso del desierto chihuahuense y la península de Baja California con un 28.5 y 23.2% respectivamente.

3.4.2 Distribución actual de la producción orgánica en México.

Aprovechando las ventajas naturales y culturales, la agricultura orgánica ha empezado a distribuirse, aunque por porciones pequeñas en diferentes estados de la República Mexicana, tal es el caso de Chiapas, Yucatán, Oaxaca, Veracruz, Puebla, Guerrero, Colima, Jalisco y Baja California Sur, entre otros (véase mapa 3.2). Donde sobresalen las producciones de café (cubre el 50% del total), miel de abeja, hortalizas (como jitomate, ejote, elote, calabacita), así como algunos granos (trigo), frutas, algunas especias (canela) y mezcal.

El destino de estos productos es el mercado internacional, prácticamente en su totalidad, principalmente hacia Alemania, Francia, Holanda, España, Italia, Dinamarca, Canadá y desde luego Estados Unidos.

MAPA 3.2 LOCALIZACION DE AREAS DE PRODUCCION ORGANICA



FUENTE: ELABORACION PROPIA A PARTIR DE: DIRECTORIO IFOAM 1994/96; DIRECTORIO AMAE; ASOCIACION DANA A.C.; BATISA; TRAPAGA, Y. Y TORRES, F. (COORD.) EL MERCADO INTERNACIONAL DE LA AGRICULTURA ORGANICA. REC - FE, UNAM. JUAN PABLOS EDITORES, MEXICO, 1994

**PRODUCTORES
ORGANICOS DE
LA REPUBLICA MEXICANA.**

**NOMBRE
UBICACION (MPO./EDO.)**

- 1 FINCA "IRLANDA"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 2 FINCA "LA GRANJA"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 3 FINCA "LAS CHISPAS"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 4 FINCA "MONTAGUA"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 5 FINCA "SAN MIGUEL"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 6 FINCA "SANTA ANITA"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 7 RANCHO "ALEGRE"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 8 RANCHO "GUILCO"
TAPACHULA, CHIAPAS
- 9 FINCA "EL GAVILANCILLO"
HUIXTLA, CHIAPAS
- 10 FINCA "LA ARGENTINA"
HUIXTLA, CHIAPAS
- 11 FINCA "LA FORTUNA"
HUIXTLA, CHIAPAS
- 12 FINCA "LOS ANDES"
HUIXTLA, CHIAPAS
- 13 RANCHO "SEVILLA"
HUIXTLA, CHIAPAS
- 14 INDIGENAS DE LA SIERRA
MADRE DE MOTOZINTLA
SAN ISIDRO LABRADOR
MOTOZINTLA, CHIAPAS
- 15 K'NAN CHOCH
MOTOZINTLA, CHIAPAS
- 16 UNION DE EJIDOS
"PROFESOR OTILIO
MONTAÑO"
MOTOZINTLA, CHIAPAS
- 17 SOCIEDAD
"TIEME LON LA KLUM"
PALENQUE, CHIAPAS
- 18 SOCIEDAD "FLOR DE
AMATAN"
PALENQUE, CHIAPAS
- 19 RANCHO "SANTA
CATARINA"
JALTENGO, CHIAPAS
- 20 UNION DE PRODUCTORES
DE CAFE DE LA
FRONTERA SUR,
(UNCAFESUR, A.C.)
COMITAN, CHIAPAS
- 21 UNION EJIDOS DE LA SELVA
LAS MARGARITAS, CHIAPAS
- 22 (S.D.N.)^{*}
MERIDA, YUCATAN
- 23 SOCIEDAD DE
PRODUCCION RURAL
"YENI NAVAN"
(Sierra de Juárez), OAXACA
- 24 UNION DE COMUNIDADES
INDIGENAS DE LA REGION
DEL ISTMO (UCIRI)
CIUDAD IXTEPEC, OAXACA
- 25 (S.D.N.)^{*}
PINOTEPAN, OAXACA
- 26 UCI
"CIEN AÑOS DE SOLEDAD"
SAN PEDRO POCHULA, OAX.
- 27 UNION DE EJIDOS
CAFETALEROS ASOCIACION
COMUNITARIA NAHUA-
OTOMI-TEPEHUA (UENOT)
TLALCHICHILCO, VERACRUZ
- 28 (S.D.N.)^{*}
PAPANTLA, VERACRUZ
- 29 (S.D.N.)^{*}
XILITLA, SAN LUIS POTOSI
- 30 SOCIEDAD "PALEHUILIZTLI"
TEHUACAN, PUEBLA
- 31 SOCIEDAD
"CHICAHUC-TIQUITL"
ZIHUATEHUTLA, PUEBLA
- 32 SOCIEDAD "TUNKUWINI"
CAXHUACAN, PUEBLA
- 33 COOPERATIVA
"TOSEPAN TITANISKE"
CUETZALAN, PUEBLA
- 34 PROMOCION ECOLOGICA
CAMPESINA (PROE)
S. ANA CHIUTEMPAN, TLAX.
- 35 LA CASA ECOLOGICA DE
TEOTIHUACAN
TEOTIHUACAN, MEXICO
- 36 (S.D.N.)^{*}
OZUMBA, MEXICO
- 37 COALICION DE EJIDOS DE
LA COSTA GRANDE DE
GUERRERO (CECGG)
ATOYAC DE ALVAREZ, GRO.
- 38 (S.D.N.)^{*}
OMETEPEC, GUERRERO
- 39 PRODUCTOS ORGANICOS
MEXICANOS (PROMESA)
GUADALAJARA, JALISCO
- 40 (S.D.N.)^{*}
TLAJOMULCO, JALISCO
- 41 EJIDO DE AYOTITLAN
CUAUTITLAN, JALISCO
- 42 (S.D.N.)^{*}
TLAQUEPAQUE, JALISCO
- 43 PRODUCTOS ORGANICOS
DE MANANTLAN
COLUMA, COLUMA
- 44 RANCHO "LOS SAUCES"
COMALA, COLUMA
- 45 FINCA "SAN ANTONIO"
COMALA, COLUMA
- 46 SOCIEDAD COOPERATIVA
DE "SALINEROS DE COLUMA"
ARMERIA, COLUMA
- 47 (S.D.N.)^{*}
LOS MOCHIS, SINALOA
- 48 HUERTAS DE GUADALUPE
GUERRERO, CHIHUAHUA
- 49 PRODUCTORES
ORGANICOS DEL CABO
SAN JOSE DEL CABO, B.C.S.
- 50 (S.D.N.)^{*}
MULEGUE, B.C.S.
- 51 PRODUCTORES DEL VALLE
DE OJOS NEGROS
ENSENADA, B.C.N.

^{*} Sin dato del nombre de la finca.
FUENTES: Directorio de IFOAM
1994/95; Directorio de AMAE;
Asociación Dana A. C.; BATISA;
Trápaga, Y. y Torres, F. (Coord.)
El mercado internacional de la
agricultura orgánica. IIEc-FE,
UNAM. Juan Pablos Editores.
México. 1994.

3.5. Normas y certificación.

La producción de alimentos orgánicos, como hemos visto, requiere de ciertas técnicas de cultivo, que difieren de las utilizadas en el modelo convencional, sin embargo, debido a que en un principio los consumidores no tenían la plena seguridad de que realmente fueran producidos sin agroquímicos, sino de manera orgánica, se hizo necesario establecer normas que rigieran las prácticas de producción (cultivos compatibles con las condiciones geográficas, semillas utilizadas, manejo de suelos y fertilización, manejo de plagas enfermedades y maleza, etc.), procesamiento (uso de ingredientes, materiales de envasado y embalaje) y comercialización (control de calidad), que garantizaran su origen y su calidad. Estas normas fueron establecidas por el IFOAM, y su estricto cumplimiento asegura la certificación del producto y autoriza a utilizar el sello de garantía "orgánico" en los productos⁷².

IFOAM ha señalado que las normas, que éste ha establecido, sólo constituyen ser un marco dentro del cual las organizaciones nacionales han de desarrollar sus propias normas, que vayan de acuerdo con la lógica legislativa del país, sin embargo, existen organismos proyectados más allá de sus fronteras nacionales que intentan subordinar la agricultura orgánica, principalmente, de los países en vías de desarrollo. Es por ello que resulta de vital importancia la existencia de organismos nacionales o regionales que desarrollen normas adaptadas a las condiciones tanto naturales como culturales de cada país o región.

El cumplimiento de las normas es verificado a través del proceso llamado *certificación*. Este mecanismo es empleado

⁷² Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos. *Op. Cit.*

para garantizar a los consumidores que un alimento es orgánico y que, para su producción, el medio ambiente no ha sido dañado; asimismo, representa ser una condición para la comercialización del producto.

Actualmente existen a nivel mundial 98 certificadoras, de las cuales más del 60% pertenecen a la Comunidad Europea, Estados Unidos y Canadá. Estas certificadoras han sido autorizadas por IFOAM, operan tanto a nivel nacional como internacional, algunas tienen sistema de membresía, otras prestan sus servicios de manera independiente; algunas son de carácter privado, social o gubernamental (cuadro 3.5). También existen las que además de ser certificadoras, prestan otro tipo de servicios como enseñanza, capacitación, investigación, consultorías y regulación⁷³. Para el caso de América Latina, el número de certificadoras es muy reducido, debido a la gran influencia que ejercen las de los países antes mencionados.

3.6 El mercado de los productos orgánicos.

3.6.1 Consumo.

La demanda de alimentos producidos orgánicamente tiene su origen en los cambios del patrón de consumo que se ha dado a través de diferentes motivos, por razones asociadas principalmente con la salud e incluso a creencias religiosas. Así, en una época aparecieron los productos vegetarianos, también los naturistas y los dietéticos. Pero los productos orgánicos no son nuevos, desde las primeras décadas del presente siglo, en que Steiner propuso la agricultura biodinámica, comenzaron a aparecer grupos de consumidores interesados en obtener alimentos más sanos hasta llegar a nuestros días en que una nueva conciencia ecológica y la preocupación por la existencia de residuos tóxicos en los

⁷³ Según datos del Directory of member organizations and corporate associates of IFOAM 1992/1993.

vegetales comestibles han impulsado la demanda de alimentos más saludables y con mayor valor nutricional.

CUADRO 3.5.
ORGANISMOS CERTIFICADORES EN EL MUNDO HASTA 1993.

PAIS	EXISTENTES	CARACTERISTICAS
CANADA	7	LOCALES, SOCIALES Y PRIVADAS
	3	NACIONAL E INTERNACIONALES
	1	GUBERNAMENTAL Y NACIONAL
EU	6	NACIONALES E INTERNACIONALES
	19	LOCALES Y PRIVADOS
	6	GUBERNAMENTALES Y LOCALES
<u>AMERICA LATINA:</u>		
MEXICO	1	PRIVADA Y NACIONAL
	1	NACIONAL E INTERNACIONAL
ARGENTINA	2	PRIVADA Y NACIONAL
BRASIL	1	SOCIAL Y NACIONAL
<u>UNION EUROPEA</u>		
ALEMANIA	50	PRIVADOS, SOCIALES, LOCALES EN SU MAYORIA Y CUATRO INTERNACIONALES
BELGICA	2	PRIVADAS NACIONAL E INTERNACIONAL
DINAMARCA	1	ESTATAL Y NACIONAL
ESPAÑA	1	ESTATAL Y NACIONAL
FRANCIA	4	TRES PRIVADAS, UNA SOCIAL, NACIONAL E INTERNACIONAL
IRLANDA	2	UNA SOCIAL, NAL. Y UNA INTERNAL.
ITALIA	6	TRES SOCIALES, NACIONALES, TRES PRIVADAS Y UNA INTERNACIONAL
LUXEMBURGO	3	UNA ESTATAL Y DOS PRIVADAS NALES.
PAISES B.AJOS	1	ESTATAL Y NACIONAL
PORTUGAL	2	SOCIALES Y NACIONALES
REINO UNIDO	6	UNA ESTATAL, CUATRO NACIONALES Y NA LOCAL
<u>OTROS EUROPA</u>		
HUNGRIA	1	SIN DATO
LITUANIA	1	SOCIAL
POLONIA	2	SIN DATO
RUSIA	1	SIN DATO
<u>ASIA Y OCEANIA</u>		
AUSTRALIA	1	SOCIAL Y NACIONAL
CHINA	1	GUBERNAMENTAL Y NACIONAL
ISRAE	1	SEMIGUBERNAMENTAL, SOCIAL Y NACIONAL
JAPON	2	PRIVADA Y NACIONAL
NVA. ZELANDA	2	SIN DATO
SRI LANKA	1	SIN DATO
<u>AFRICA</u>		
SENEGAL	1	SIN DATO
SUDAN	1	SIN DATO

FUENTE: TRAPAGA, YOLANDA Y FELIPE TORRES (COORDINADORES). EL MERCADO INTERNACIONAL DE LA AGRICULTURA ORGANICA. IIEC-FE. UNAM. JUAN PABLOS EDITORES. MEXICO. 1994.

Un aspecto importante es que el sector de población que consume este tipo de alimentos es el de altos ingresos,

debido a que estos productos, presentan un sobreprecio respecto a los producidos convencionalmente (en Estados Unidos y la Comunidad Europea este sobreprecio fluctúa entre un 25 y 30%) lo cual constituye ser una desventaja muy importante, para los consumidores, no tanto para los productores. Esto es debido, básicamente, a que la producción de cultivos implica mucha mano de obra, asimismo el proceso de certificación implica un gasto adicional que asume el productor y es en función del valor de la producción (un 0.5%). También a nivel de los transformadores y los distribuidores, el costo de empaque y distribución son más elevados en razón de las distancias de los centros de producción y los puntos de venta. Sin embargo en muchos casos consumidores de estos productos están concientes y dispuestos a pagar un extra por obtener alimentos que impliquen mayor seguridad para la salud, además de que consideran que están contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

Como se ha mencionado anteriormente el mercado de los productos orgánicos es el internacional siendo la Comunidad Europea quien más consumidores tiene, seguido por Estados Unidos. Algunos estudios señalan que del 1 al 2% de europeos serían consumidores regulares de estos productos, añadiendo un 20% de compradores ocasionales. Algunas estimaciones realizadas en Alemania, Francia y Bélgica indican una clientela potencial de 10 a 20% de sus habitantes; se estima que los productos orgánicos alcanzarán el 10% del mercado agroalimentario antes de finalizar el presente siglo⁷⁴.

3.6.2 Comercialización.

La falta de canales para comercializar internamente los alimentos producidos orgánicamente ha sido una gran barrera para el crecimiento de este modelo alternativo de producción

⁷⁴ Ruiz, J. F. *Op. Cit.*

agrícola. Desde la década de los años 70 hasta nuestros días, estos productos han tenido por un lado que ir adaptándose a los canales convencionales como es el caso de los supermercados, en donde debido al sobreprecio que presentan, mantienen una competencia muy desventajosa, no obstante en algunos países, los orgánicos han ido ganando adeptos, por medio de este canal, así tenemos casos como el de Dinamarca y Estados Unidos en donde del total de las ventas de estos productos el 70 y 30% respectivamente tiene lugar a través de este canal. Igualmente, se han aprovechado las tiendas naturistas y de alimentos sanos para la distribución de orgánicos (43% en Estados Unidos y el 21% en Alemania)⁷⁵.

Por otro lado se han ido abriendo canales exclusivos de alimentos orgánicos, tal es el caso de las asociaciones productor-consumidor, actualmente su cuota de distribución es relativamente reducida; también se ha recurrido al multimercadeo (ventas por catálogo), que cubre el 5% de las ventas de estos productos⁷⁶.

Es importante volver a mencionar que los organismos certificadores, también inciden en el plano de la comercialización ya que en este aspecto se ha constituido como vínculo comercial con las empresas distribuidoras de países consumidores. Hay que recordar que de estos organismos son quienes autorizan de acuerdo a sus propios criterios, que un producto sea orgánico además autorizado y sellado como tal. Estos organismos han ido ganando cierto prestigio en cuanto a la calidad de los productos que estas avalan, lo cual tiene gran peso en la selección de productos que realizan las empresas distribuidoras y comercializadoras.

Para países productores como México, cuyo mercado está en el exterior, esto representa ser un serio problema, por que la

⁷⁵ Trépage, Y. y F. Torres. *Op. Cit.*

⁷⁶ *Idem.*

comercialización de los productos orgánicos nacionales, están sujetos a criterios de una certificadora transnacional, esto ha generado un ambiente de dependencia hacia ésta y de condicionamiento hacia sus intereses comerciales.

Desde luego los canales de distribución descritos arriba, existen principalmente en los países desarrollados como Estados Unidos, Canadá, Japón y de la Comunidad Europea, desafortunadamente en México, como en otros países del Tercer Mundo, prácticamente aún existe el desconocimiento, tanto de los consumidores como de los comercializadores hacia estos productos; la idea más cercana de alimentos sanos son los naturistas, por lo que sería necesario realizar toda una campaña de difusión, señalando las ventajas nutricionales y ecológicas de dichos productos. También sería importante conocer qué tan dispuestos estarían los consumidores nacionales, a pagar un precio mayor de lo que normalmente pagan por los alimentos producidos convencionalmente, hacia los cuales se ha forjado un fuerte arraigo y por ello parece difícil romper con este patrón de consumo hegemónico.

Para dar una mejor idea de lo que es la agricultura orgánica en nuestro país, en el siguiente capítulo, se presenta el ejemplo de un caso concreto de este tipo de producción alternativa.

CAPITULO IV

EL CAFE ORGANICO DE ATOYAC DE ALVAREZ EN EL ESTADO DE GUERRERO.

En este cuarto y último capítulo se muestra el caso de algunos productores orgánicos del estado de Guerrero dedicados al cultivo del café, los cuales se localizan en diferentes localidades ejidales del municipio de Atoyac de Alvarez, el cual corresponde a la región de la Costa Grande del estado guerrerense. La información que aquí se presenta está basada en el trabajo de campo realizado en localidades rurales del mencionado municipio y tiene como finalidad mostrar las experiencias de los cafeticultores orgánicos, los cuáles están integrados a la Coalición de Ejidos de la Costa Grande de Guerrero, como una forma de ejemplificar la manera en que se está llevando a cabo esta alternativa agrícola en la República Mexicana, abarcando diferentes aspectos tales como la producción, el procesamiento, la certificación y la comercialización, así como conocer las razones por las cuales optaron por este esquema productivo y su opinión acerca del mismo principalmente en lo referente a la relación producción agrícola-recursos naturales.

4.1. Aspectos generales.

El municipio de Atoyac de Alvarez se localiza al suroeste de la capital estatal, corresponde a la región Costa Grande, aproximadamente a 84 kilómetros de Acapulco. Su localización está determinada por los paralelos 17° 03' y 18° 32' de latitud norte y los meridianos 100° 05' y 100° 34' de longitud oeste.

Su colindancia está por el norte con los municipios de San Miguel Totolapan, Ajuchitán del Progreso y General Heliodoro Castillo; al sur con el municipio de Benito Juárez; al este

con Coyuca de Benítez y Chilpancingo de los Bravo y al oeste con el de Tecpan de Galeana (véase mapa 4.1).



Fuente: Instituto de Geografía. Atlas Nacional de México. UNAM. México, 1991.

Su extensión territorial es de 1,688.4 Km², lo que representa el 2.64% de la superficie estatal y el 11.4% de la región Costa Grande. Dicha superficie presenta un 10% de áreas planas, un 20% de áreas semiplanas y el restante 70% corresponde a las áreas que se extienden sobre las montañas correspondientes a la Sierra Madre del Sur (y que localmente toman el nombre de sierra de Atoyac), las cuales se ubican hacia el norte del municipio. Los tipos de suelos

predominantes en la región son los cambisoles, aunque también hay presencia de acrisol y litosol; estos suelos son susceptibles a erosionarse por lo que requieren de un manejo adecuado⁷⁷.

Los climas predominantes en el municipio son el cálido subhúmedo (Aw) y el semicálido subhúmedo (A(c)w), con temperaturas que oscilan entre los 28 y 30°C y un régimen de lluvias que abarcan de los meses de junio a septiembre, con un promedio de precipitación de 1,236 mm.

La vegetación predominante son las selvas bajas caducifolias (en las partes de menor humedad) y selvas medianas subcaducifolias (en las partes de mayor humedad) las cuales presentan gran diversidad, pero representadas por pocos individuos por sitio, que no rebasan los 15 metros de altura. Asimismo, hacia las partes más elevadas de la sierra se encuentra vegetación de bosque templado de pinos y encinos, predominando los primeros sobre los segundos.

En cuanto a los recursos hidrológicos, Atoyac de Alvarez, cuenta con ríos tales como el Atoyac, el cual es el más importante, presenta un escurrimiento anual de 835.6 millones de metros cúbicos y una cuenca de captación de 914 Km² cuya desembocadura se encuentra en el Océano Pacífico; otros ríos son el Chiquito, La Pintada y Las Delicias, y algunos arroyos como el Santiago, El Camarón y El Paraíso entre otros⁷⁸.

Es importante mencionar que hacia las estribaciones de la sierra, al norte del municipio, existe variedad faunística, algunos ejemplos de esta es la presencia de venados, tejones, víboras de cascabel, coralillas, boas, lagartos, iguanas (verdes y prietas, las cuales son comestibles en la región),

⁷⁷ Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Guerrero. Los municipios de Guerrero. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. México, 1988.

⁷⁸ *Idem*.

faisanes, águilas, lechuzas, tucanes, jilgueros, gorriones y pericos, entre otros.

Tiene una población de 58,568 habitantes de acuerdo con el censo de 1990, su población económicamente activa es de 14,736 de la cual el 54% se dedica a las actividades del sector primario, mientras que las actividades que le siguen son del sector terciario principalmente la comercial en donde se concentra el 9%; y finalmente está la actividad industrial, sobresaliendo la manufacturera con el 6% del PEA total del municipio⁷⁹.

4.2. Distribución de la producción de café orgánico en el municipio de Atoyac de Alvarez.

Atoyac de Alvarez es un municipio desde el punto de vista ecológico muy rico, ya que en él se encuentran localizadas tres diferentes zonas ecológicas (de acuerdo con Toledo), estas son: la tropical subhúmeda, la templada húmeda y la templada subhúmeda.

Las tierras de producción de café orgánico que se realiza en el municipio se encuentran en áreas predominantemente de la zona tropical subhúmeda; las comunidades en donde se realiza este tipo de producción son:

Río Santiago, El porvenir, San Vicente de Benítez, San Vicente de Jesús, San Francisco del Tibor, La soledad, El molote y El edén; estas localidades se ubican en la sierra a más de 800 msnm (véase mapa 4.2)

En dichas localidades existe alrededor de un total de 300 productores ejidatarios de café orgánico, que en promedio cuentan con 1.5 hectáreas dedicadas a este cultivo.

⁷⁹ Anuario estadístico del Estado de Guerrero. Edición 1994. INEGI. Gobierno del Estado de Guerrero. México, 1994.

**Cuadro 4.1.
Localidades de Atoyac de Alvarez, productoras de
café orgánico.**

Localidad	Pobl. Total	PEA	PEA en Sector I
Río Santiago	846	160	104
El Porvenir	77	24	24
San Vicente de Benítez	467	115	115
San Vicente de Jesús	658	190	175
San Francisco del Tibor	519	130	130
La Soledad	181	49	45
El Molote	136	19	19
El Edén	801	175	155

Fuente: "Guerrero, Resultados definitivos: Tabulados básicos: Tomo I. XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI, México.

4.3. La conversión de producción convencional a orgánica en Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Los productores orgánicos de Atoyac están integrados a la "Coalición de Ejidos de la Costa Grande de Guerrero" (CECGG), la cual está afiliada tanto a IFOAM como a AMAE; dicha Coalición tiene 12 años de que fue creada y en 1989 se incorporó la modalidad de producir orgánicamente debido a 2 factores fundamentales: por una parte la crisis cafetalera que entonces se vivía (precios bajos y dificultades comerciales), y por otra parte, la apertura del mercado europeo, con una creciente demanda de productos orgánicos por los cuales además se garantizaba un sobreprecio. De esta manera una Sociedad Europea acordó con la Coalición aportar un financiamiento para producir café orgánico en la región el cual se comercializaría a países europeos.

Entre las razones básicas por las cuales los cafeticultores optaron por las prácticas propias de la agricultura orgánica encontramos 2 vertientes, que son: por un lado la económica que incluye diferentes aspectos, uno de ellos es el alto costo de los fertilizantes y plaguicidas químicos, los cuales fueron promovidos por el INMECAFE y a los cuales se complica

cada vez más su acceso debido a otro aspecto importante que es la restricción de créditos y apoyos financieros. En contraparte con estos dos aspectos señalados está el hecho de que en la agricultura orgánica se rechaza el uso de todo tipo de agroquímicos lo cual favorece la economía del agricultor y el hecho de que se otorgó un financiamiento a los que estuvieran dispuestos a producir dentro de este esquema. Finalmente, otro aspecto de tipo económico que motivó a los cafeticultores fue el atractivo que representa el poder recibir un pago mayor por su producto debido al sobreprecio que éste tiene respecto al café convencional.

La segunda vertiente es la de conservación de los recursos naturales, gran parte de los cafeticultores orgánicos de Atoyac se han concientizado sobre el efecto nocivo que generan los agroquímicos sobre el suelo, el agua, la vegetación y la fauna e incluso sobre la salud del hombre (productor y consumidor); esto ha sido en gran parte a la mala experiencia que sufrieron los productores, en años anteriores, cuando el INMECAFE promovió y generó el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos, que con el tiempo se convirtió en un abuso, la consecuencia principal fue la pérdida de vegetación y con ello la disminución de la fauna de la región, así como la baja fertilidad de los suelos cafetaleros, la contaminación de recursos hidrológicos y alteraciones climáticas.

Lo anterior desembocó en problemas socio-económicos repercutiendo severamente en la economía del campesino, orillando a muchos de ellos a abandonar sus tierras y dedicarse a trabajar en otras ajenas e incluso en otro tipo de actividades en las principales poblaciones cercanas a la región.

4.4. Apoyos técnicos y financieros.

Al incorporarse los cafeticultores al esquema orgánico, estos recibieron asesorías, por parte de la Coalición, acerca de las prácticas que deberían de aplicar a partir de entonces. No obstante en la actualidad se preparan técnicos originarios de la región para atender sus propias comunidades, dicha preparación se realiza en la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI), en Ixtepec, Oaxaca. Sin embargo, la existencia de técnicos capacitados en agricultura orgánica aún son escasos y este es un problema no sólo local sino nacional.

Por otro lado, en lo referente a apoyos financieros para producción orgánica, los cafeticultores, como ya se mencionó anteriormente, recibieron financiamiento por parte de una Sociedad Cooperativa Europea, sin embargo este apoyo sólo fue al inicio, esto es en 1989; en la actualidad el apoyo financiero es uno de los principales problemas a los cuales se enfrentan los cafeticultores, que, no obstante al no requerir insumos químicos, si se requiere dicho apoyo para pagar mano de obra que se llega a necesitar en las parcelas. Actualmente es sumamente difícil obtener créditos a través de BANRURAL y aún más para este tipo producción debido a que no se ha logrado ganarse la confianza; en algún momento el Instituto Nacional Indigenista otorgó cierto apoyo financiero. Existen algunos cafeticultores de la región que logran obtener financiamiento de parte de los compradores cuando estos son contactados por los primeros y ambos llegan a un acuerdo.

4.5. Producción de café orgánico

4.5.1. Superficie y prácticas agrícolas.

En la actualidad deben existir en Atoyac entre 450 y 500 hectáreas dedicadas al café orgánico, las cuales en promedio

anual producen alrededor de 10 quintales por hectárea (Qq/ha), lo que equivale aproximadamente a 2,500 Kg de café en fruto (es decir con humedad, pulpa y cáscara), o bien a 575 Kg de café pergamino (es decir con cáscara), lo que equivale, finalmente, a 460 Kg de café oro (esto es, café limpio y listo para la exportación).

La forma en como se practica el cultivo del café orgánico, es de la manera tradicional, esto es bajo la sombra de los árboles, aunque algunas veces se sustituyen las especies arbóreas se respeta la estructura original, se establecen algunos frutales como el plátano, aguacate y naranja (Figura 4.1). También se crean viveros en donde el café se planta en bolsitas, cuando la planta es pequeña, esto es con la intención de que inicie su desarrollo sin dificultades que podría encontrar en el terreno para nutrirse, de esta manera cuando ésta crece se incorpora al suelo.



Algunas de las prácticas que se siguen en el terreno es la formación de terrazas ya sea individuales (en forma curva) o bien continuas siguiendo las curvas de nivel, éstas pueden ser simples o bien reforzadas con tablonces en las orillas (Figuras 4.2 y 4.3). La finalidad básica de las terrazas es

la conservación del suelo y la máxima retención de agua y el abono para su mejor aprovechamiento.



FIGURA 4.3. CAFE EN TERRAZA Y EN AGOBIO

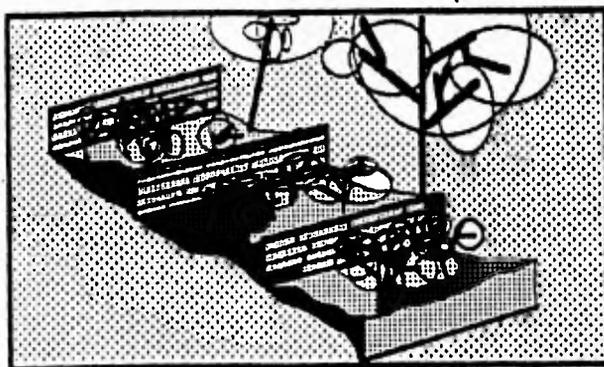


FIGURA 4.2. TERRAZAS CON TABLONES

Otras prácticas que se siguen en las áreas cafetaleras orgánicas es la regulación de la sombra, ésto es podar los árboles que proporcionan el sombreado cuando se requiere que las plantas reciban más iluminación. El agobio, que consiste en inclinar la planta hacia un lado y sujetarla con un cordón, de esta manera forzar a que en la parte inferior del tallo (contraria al lado hacia donde se inclinó) se genere un nuevo retoño. Otra práctica es el chaponeo que consiste en eliminar la mala hierba de manera manual.

4.5.2. Fertilización y control de plagas.

La fertilización que realizan los cafeticultores de Atoyac es a partir de la creación de una abonera en donde se elabora una composta la cual está compuesta de materiales recolectados en la misma región, estos elementos son desperdicios de hojas de árboles y/o maíz, ceniza, cáscara de café, trozos de tronco podridos, rastrojo de frijol, cal y estiércol. Dicha composta requiere de un mantenimiento muy cuidadoso; su uso se logra cuando todos estos elementos mezclados llegan a un estado de descomposición, el cual es realizado por bacterias y otros organismos humificadores y detritívoros, esto puede llevar un periodo que va de 4 a 6 meses (Foto 4.1).

FOTO 4.1 ABONERA ORGANICA



En lo referente al control de plagas, las parcelas orgánicas de la zona, hasta antes de este año (1995) no habían tenido problemas de plagas; actualmente existe la llamada broca, la

FALLA DE ORIGEN

cual penetra al interior del grano y lo consume a partir de ahí dejando finalmente el puro cascarón, dicho insecto tiene un alto nivel de expansión, ya que cada broca alcanza a poner hasta 60 huevecillos, por lo que debe de ser atacada de inmediato por que puede perdurar cosecha tras cosecha. Para combatirla se ha comenzado a aplicar un hongo bacteriano llamado *Bauberia baciana*, que ha sido traído de Oaxaca.

El problema de la broca no sólo se está presentando en los cafetales de Atoyac sino en los de otras regiones del país e incluso en los de varios países. Algunas formas de impedir la aparición de plagas es darle una adecuada fertilización al suelo para que se desarrollen en el plantas sanas, así como la regulación de sombra es otro medio preventivo.

4.6. Certificación y destino de la producción.

4.6.1. Certificación del café orgánico.

La certificación como ya se ha mencionado anteriormente, resulta ser algo necesario para garantizar el el tipo de proceso productivo y la calidad sanitaria del café orgánico, para el caso de la producción obtenida en Atoyac, dicha certificación corre a cargo principalmente de la empresa alemana NATURLAND (Verband für Naturgemäßen Landbau) y por la estadounidense OCIA (Organic Crop Improvement Association), aunque también llega a presentarse certificación de la asociación civil mexicana AMAE (Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos).

Sin embargo, la certificación representa un costo muy considerable, aunque, es algo que no se puede evitar si es que se quiere participar en el mercado internacional de los orgánicos. Para conseguir la certificación primeramente el productor debe estar asociado a la empresa certificadora, lo que implica pagar una inscripción. Ya asociado, la empresa envía un inspector, al cual se debe pagar una cierta cantidad

(por día), al término de la visita éste elabora un reporte en donde señala todo lo que vió y escuchó en la(s) finca(s).

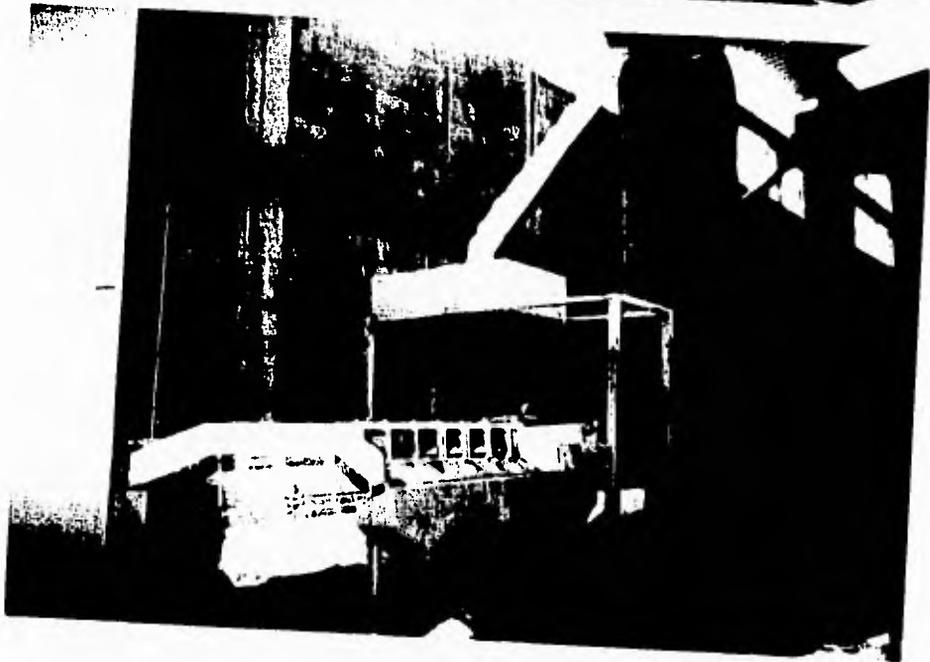
Algunos aspectos propios de la inspección son: obtener información a partir de las conversaciones con los productores; observar aspectos de la cosecha, el manejo del suelo y su fertilidad, plagas y enfermedades; verificar si el desarrollo de la planta es congruente con la calidad del suelo; revisar si existen productos prohibidos (plaguicidas o fertilizantes químicos); así como inspeccionar las áreas contiguas a la finca o parcela a fin de determinar si existe riesgo de contaminación; asimismo proporciona recomendaciones para la mejora del cultivo para cumplir con las normas establecidas por la empresa; finalmente, con base en el reporte, la empresa es la que decide si se otorga o no la certificación.

4.6.2. Comercialización del café orgánico.

Prácticamente toda la producción de café orgánico de Atoyac, tiene su destino en el mercado internacional principalmente a la Unión Europea y una mínima parte es para el autoconsumo de los productores. Esto es debido a que en nuestro país no existe demanda por este tipo de productos, básicamente porque aún existe desconocimiento de los mismos, además de que el precio que pagan en el exterior por dicho producto es muy atractivo.

El café se comercializa en grano (café oro), el único procesamiento que le hacen al producto, en una pequeña planta de la Coalición, es la limpieza y selección del grano y finalmente se encostala y se sube al camión (Fotos 4.2 y 4.3). Los compradores son por lo general empresas procesadoras y comercializadoras que, por lo general, los colocan en tiendas especializadas en productos orgánicos.

FOTOS 4.2 Y 4.3 PLANTA PROCESADORA DE CAFE ORGANICO EN ATOYAC



Los acuerdos comerciales realizados por los cafeticultores de Atoyac logran darse de tres modalidades diferentes:

1. En un mercado de futuros, a través de un seguro de precio, esto consiste en fijar con la aseguradora un determinado precio el cual estará garantizado hasta el día en que se entregue la mercancía; de esta forma el cafeticultor recibirá por su producto, el precio mínimo acordado desde un principio, ya que en el caso de que el día en que se haga la transacción comercial el precio del café esté cotizado por debajo del precio pactado inicialmente, el seguro cubrirá la cantidad faltante. Asimismo, el productor podrá obtener un mayor ingreso, en caso de que la cotización del café supere el precio fijado con la aseguradora.
2. Fijar el precio del café directamente con el comprador, de acuerdo a la cotización (según la Bolsa Internacional de Valores) que tenga el café el día en que se hace la negociación.
3. Fijar el precio del café directamente con el comprador, de acuerdo al precio cotizado el día en que se entregue la mercancía.

De manera general los cafeticultores de Atoyac consideran que el pago recibido por su producto es justo y tienen mucha confianza de que así seguirá siendo.

Para cerrar el trato con un comprador, el productor, ya sea por cuenta propia o por medio de un intermediario, tiene primero que contactar a su probable comprador y enviarle muestras de su café (oro), así mismo el comprador solicita a la empresa certificadora el certificado producto que garantice su calidad; si las muestras de café le convence al comprador, este se pone en contacto con el productor para

negociar. La mayor parte de los productores de Atoyac comercializan su producto a través del Programa de Producción de Café Orgánico de la Coalición, cuya responsabilidad sobre la calidad y seguridad del grano concluye en el momento en que los costales de café orgánico son embarcados en el Puerto de Veracruz.

La única relación que se puede encontrar entre la comercialización y la certificación es que ciertos compradores tienen ya una preferencia por los productos certificados por una determinada empresa debido a la confianza que ya existe, ésta se basa en un prestigio que se ha ganado a nivel mundial, y de ello puede depender mucho el precio que el comprador propone. Generalmente el café certificado por NATURLAND es demandado por los compradores europeos, mientras que los norteamericanos prefieren los certificados por OCIA. Cabe señalar que la mayoría de los cafeticultores de Atoyac están asociados a NATURLAND.

Finalmente, es importante mencionar cual es la opinión general de los cafeticultores de Atoyac, así como las perspectivas que consideran tiene la cafeticultura orgánica en la región.

Por un lado se considera que las prácticas orgánicas son la alternativa para el campo debido a que a la vez de que se logran obtener buenos ingresos de su producción, es una forma de sostener la productividad de los suelos, así como conservar el medio natural, el cual es considerado como fuente de subsistencia.

Por otra parte, los cafeticultores de Atoyac, consideran que el futuro de la cafeticultura orgánica depende mucho de que los compradores sigan respondiendo como hasta ahora; no obstante, con cinco años de experiencia en prácticas orgánicas y dos en el mercado de orgánicos existe una gran

confianza por parte tanto de los productores como de la Coalición, para que se consolide este modelo productivo en esta región guerrerense, tal como lo han logrado otras regiones de entidades como Chiapas (Soconusco) y Oaxaca (Sierra de Juárez).

Cabe mencionar que en esta región tradicionalmente cafetalera, los productores que no están certificados y no siguen las prácticas propiamente orgánicas, producen café "natural", este término es aplicado al café que se obtiene de plantaciones en las cuales han dejado de aplicar insumos químicos, pero donde no se siguen prácticas de mejoramiento para el cultivo, ello hace pensar en la alta potencialidad de la región para extender las prácticas propias de la agricultura orgánica, sin mucha dificultad, al menos desde el punto de vista ecológico. De hecho, la Coalición mantiene el Programa de producción de café orgánico, por el cual ha crecido el interés por parte de los ejidatarios aún no inscritos en el mismo.

CONCLUSIONES.

La posibilidad de que un país como México logre un desarrollo sustentable es todavía una interrogante, debido a que ello involucra la integración de las diferentes dimensiones: económica, social, cultural, tecnológica y medioambiental, en una sola, con el objetivo de alcanzar un desarrollo que beneficie a la población en general en cuanto a la calidad de vida y bienestar; pretensiones tales como la erradicación de la pobreza, la equidad en el acceso a los recursos, la satisfacción de las necesidades más esenciales de la población, la implementación de políticas económicas que no se contrapongan con la preservación de los ecosistemas y sus recursos, entre otras, aparecen como los ideales de cualquier ser humano; sin embargo, la realidad es otra y existen diferentes factores tanto internos como exógenos que participan y de hecho dan forma al modelo de desarrollo adoptado, en cada región y en el país mismo.

Pese a ello, la idea de un desarrollo sustentable ha empezado a difundirse y a ser tomada en cuenta dentro de ciertos sectores como es el caso de algunas comunidades agrícolas. La agricultura sustentable tiene como objetivo principal, lograr mantener la capacidad de producción de satisfactores para la población al mismo ritmo de crecimiento de ésta, lo que implica un manejo racional del suelo y agua entre otros recursos con la aplicación de tecnologías compatibles a los ecosistemas que permitan controlar los factores limitantes que la naturaleza presenta.

Al localizarse, las comunidades rurales, en contacto directo con el medio natural, se les ha etiquetado como los principales culpables del deterioro de la naturaleza sin considerar, en muchas ocasiones, los problemas a los cuales se enfrentan para subsistir, y que en muchas ocasiones les han obligado a perder su coherencia ecológica que por muchos

años habían conservado como parte integral de su propia cultura.

Sin embargo, el deterioro ambiental del medio rural tiene su punto de origen en la incidencia de las políticas económicas, ya que éstas han sido diseñadas y aplicadas sin incorporar la dimensión ambiental y han promovido, directa o indirectamente, estrategias productivas a partir de modelos importados basados en tecnologías que lejos de superar y controlar las limitantes naturales han ocasionado desequilibrios en la naturaleza, que en muchos casos pueden tener daños irreversibles; por otro lado, también han generado y profundizado la polarización del campo que se ha traducido en la formación de dos tipos de productores agrícolas, por un lado los empresariales (o comerciales) que compiten entre sí por la obtención de mayores rendimientos productivos y económicos, y por otro los campesinos que (a pesar de ser la mayoría) constituyen ser un grupo marginado, ello agudiza cada vez más el deterioro de los ecosistemas naturales y cuyos recursos están siendo utilizados inapropiadamente: sobreexplotándolos y/o subutilizándolos; mediante estrategias de producción especializadas y de corto plazo, lo que amenaza con terminar con la capacidad de resistencia de los ecosistemas.

Es por ello que para revertir las tendencias actuales de la agricultura mexicana se hace necesario, de aquí en adelante, cambiar el rumbo de las estrategias productivas del sector agrícola, lo que significa la transformación de la política agrícola basada en los esquemas de producción especializados, por una que reconozca y respete la diversidad biológica y cultural que caracteriza a México.

La concepción de que el medio natural es fuente de recursos naturales y estos base para el desarrollo de un país, de alguna forma coincide con la que tienen muchos grupos de

campesinos de que estos recursos también son base, pero en este caso de su sobrevivencia. Esto debe representar un argumento lo suficientemente sólido que justifique el que los campesinos deben tener apoyo institucional y una autonomía sobre el uso que hacen de los ecosistemas, adquiriendo estos, a su vez de esta forma, una responsabilidad propia de ello. De esta manera las prácticas tradicionales de las comunidades campesinas pueden ser rescatadas y dar la pauta para aplicar alternativas de producción agrícola que respondan a las necesidades de la población presente y futura, y a su vez contribuyan a la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales de los distintos espacios geográficos.

Es así como debe considerarse la incorporación de las llamadas prácticas tradicionales a la estrategia de producción agrícola de nuestro país, acompañándolas así de alternativas productivas recientes como lo es la agricultura orgánica, ya que por un lado se tiene la experiencia campesina de muchos años basadas en los conocimientos empíricos tradicionales para adaptarse a los factores limitantes del medio físico, además de que dichas prácticas llevan inmerso un gran respeto hacia la naturaleza; mientras que por otro lado se cuenta con conocimientos científicos acerca de la dinámica y capacidades propias de los ecosistemas, además de que aún pareciendo simple, en este caso ya se tiene la plena conciencia del daño que ha provocado la revolución verde en el medio ambiente y el humano, por lo que la intención de la agricultura orgánica es promover la sustentabilidad de los recursos naturales.

Es importante reconocer que el papel del mercado como el regulador de la economía mundial desde hace muchos años, quizá de una manera más clara a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial, y por ende ha sido parte fundamental en los modelos y estrategias productivas agrícolas en casi todo el

mundo. Esto hace indispensable señalar la creciente demanda de productos orgánicos en el mercado internacional, principalmente en países de la Unión Europea y en Estados Unidos, es decir existe un mercado en el ámbito internacional que está promoviendo la sustentabilidad del medio natural. Para un país como México, esto tiene una gran importancia, ya que de esta manera se pueden aprovechar satisfactoriamente la riqueza cultural y natural de una manera óptima. La existencia de un mercado que promueve por un lado la preservación de los recursos naturales y por otro el respeto y reconocimiento de las prácticas tradicionales de los campesinos es una oportunidad que no se puede desaprovechar y que el Estado mexicano debe considerar seriamente en sus políticas oficiales para impulsar este modelo productivo, ya que además del beneficio ecológico que esto implica, puede representar la incorporación a la economía nacional de muchos campesinos que hasta ahora se encuentran marginados, pero que cuentan con una sabiduría agrícola muy importante, además de representar una importante fuente de captación de divisas. De esta manera la agricultura orgánica es una respuesta al planteamiento de buscar un modelo de desarrollo en el cual pueda vincularse el mercado y la preservación de la naturaleza, sin que ninguno de ellos se contrapongan, siguiendo así uno de los objetivos del desarrollo sustentable.

Por otra parte, si bien la agricultura orgánica promueve una conciencia ecológica entre los productores y con ello se pretender lograr la sustentabilidad de los recursos, también presentan dificultades para su expansión, pero éstas no se presentan en el proceso productivo sino posteriormente a éste. Debido a que la agricultura orgánica como tal ha sido promovida desde los países desarrollados (Unión Europea y Estados Unidos), los productores mexicanos, al igual que los de otros países subdesarrollados, han tenido que ajustarse a los lineamientos o normas rígidas que los organismos de

dichos países han establecido, para que así los alimentos producidos puedan ser certificados como "orgánicos" y poder así ingresar al mercado; en éste mercado, independientemente de la producción diversificada que se realiza en el campo, la demanda de productos puede ser selectiva y en forma de materias primas, para su posterior procesamiento. Es decir, con estos dos aspectos, se puede apreciar que, en este modelo productivo, no se han podido superar los esquemas que se presentan en el modelo convencional, en donde existe una subordinación y dependencia muy marcada por parte de los productores, en este caso mexicanos, con respecto a los intereses comerciales de los organismos y empresas extranjeras.

Otro aspecto que ha limitado un mayor crecimiento de este modelo es el acceso a los productos orgánicos por parte de los consumidores, ya sea, por un lado, debido a la insuficiencia de canales adecuados para su comercialización y por otro, la diferencia de precios de dichos productos, como consecuencia de los costos que estos implican desde el procesos productivo, pasando por la certificación, hasta el de distribución. Para el caso de México, pensar en la posibilidad de implementar un mercado de alimentos producidos orgánicamente y con ello expandir y reforzar este esquema productivo en el territorio nacional, cada vez se reduce más debido a la crisis económica que ha comenzado a agravarse en esta segunda mitad de la década de los noventa, concretamente en el presente año (1995).

La ampliación de tierras agrícolas en donde se aplique el modelo orgánico en nuestro país depende de la capacidad del medio natural, por lo que en el presente trabajo se ha considerado tomar en cuenta tres aspectos fundamentales: el impacto ecológico que existe en las zonas agrícolas, así como la diversidad biológica y la diversidad cultural, a través de las regiones tanto ecológicas como indígenas, para conocer el

potencial y capacidad para aplicarlo. La consideración de la biodiversidad se debe a la necesidad que existe por preservarla, y dado que en las áreas donde ésta se distribuye existe población que depende de los recursos naturales para subsistir, debe promoverse un uso de los mismos que no afecte a dicha diversidad, es decir un manejo sustentable, tal como lo han hecho por mucho tiempo distintos grupos étnicos como los totonacos, los mayas y los chontales, entre otros, razón por la cual también se consideraron, en este estudio, las regiones indígenas. La distribución de la biodiversidad y la etnodiversidad presentan una estrecha relación, ya que la mayor concentración de grupos indígenas coincide con las regiones de mayor número de especies diversas del país. Esto hace aún más lamentable el hecho de que contando, México, con la cultura agrícola que tiene, ésta deje de aprovecharse como una plataforma para impulsar proyectos de agricultura orgánica. Es importante señalar que, el hecho de que existan áreas donde aún se practican las técnicas campesinas tradicionales y que estas se quieran aprovechar, no implica que deban ser sustituidas por el modelo orgánico, sino que incluso éstas enriquezcan al modelo alternativo propuesto.

El análisis, a través de las zonas ecológicas, de las condiciones naturales que presentan las áreas agrícolas del país, nos permiten dar una imagen muy general de los principales problemas que aquejan a los agroecosistemas. Por un lado, la pérdida de la biodiversidad; por otro la degradación de los suelos, ya sea ésta por efecto de la erosión, la salinización, la compactación, etcétera; e incluso la contaminación y sobreexplotación de los recursos hídricos, representan ser los problemas más sobresalientes, que no se deben ver como casos aislados sino como posibles consecuencias unos de otros. Estos a su vez, no obstante que se llegan a presentar de manera natural como parte de la dinámica del medio físico, son fenómenos que se han acelerado

por la manera en que se realizan las actividades humanas, producto del modelo de desarrollo adoptado.

La alteración de los recursos naturales de las áreas agrícolas puede representar, por un lado, un obstáculo para la aplicación de la agricultura orgánica y esto es cuando, de por sí, las condiciones ambientales del área son adversas, como por lo general se presentan en la zona árida y semiárida, en donde además de que llegan a existir suelos salinos, compactos y/o erosionados, la disponibilidad de un elemento fundamental como es el agua es mínima debido a la escasez de precipitaciones y de acuíferos (exentos de residuos contaminantes). Por otra parte la alteración de los recursos naturales puede significar un motivo por el cual se deba introducir dicho modelo alternativo, debido a que se puede constituir como un manejo de los recursos por medio del cual se recupere el equilibrio ecológico que se haya perdido en un ecosistema dado, desde luego, encontrando en éste las condiciones ambientales propicias para ello.

El resultado de lo anterior ha sido la selección de las zonas ecológicas consideradas con posibilidades para aplicar el modelo orgánico en una mayor cantidad de tierras agrícolas de nuestro país. Sin embargo, es muy importante señalar que requieren un estudio más profundo directamente en campo, ya que, como se ha mencionado, el diagnóstico hecho aquí fue a partir del análisis cartográfico del Atlas Nacional de México y desde una perspectiva básicamente ecológica y de las regiones indígenas de las áreas agrícolas de nuestro país.

Con lo señalado anteriormente, sólo cabe hacer mención de la experiencia obtenida con los cafeticultores orgánicos del municipio de Atoyac de Alvarez, en el estado de Guerrero; estos productores han optado por el modelo orgánico básicamente por el atractivo económico, pero también han encontrado que, a lo largo de los cinco años que tienen de

aplicar las técnicas de lo orgánico, las huertas han ido recuperando paulatinamente su aspecto natural, el cual se había perdido después del uso excesivo de los agroquímicos, promovidos por el INMECAFE, de esta manera ellos mismos consideran que tiene un doble beneficio el cual ha traído consigo una amplia concientización del uso que deben hacer del medio natural. En otras palabras, y con base en las opiniones de los mismos productores, la agricultura orgánica es la alternativa que el campo requiere, principalmente si se analiza comparativamente con la revolución verde, así encontramos que:

- la agricultura orgánica es una alternativa tecnológica para la conservación de los recursos, ya que ésta se adapta a las condiciones físico-naturales del medio, a diferencia de la revolución verde que intenta adaptar el medio a sus intereses;
- la agricultura orgánica es una alternativa tecnológica que se adapta a las capacidades técnicas tradicionales de los campesinos mexicanos, dicha compatibilidad facilita su aplicación y su comprensión; a diferencia de la revolución verde cuyas técnicas utilizadas son totalmente ajenas al conocimiento y posibilidades, y en sí a la realidad que viven los campesinos de México;
- la agricultura orgánica es una alternativa para el campesino de obtener ingresos significativos que le permitan enfrentar la crisis económica, a diferencia de la revolución verde que generó un alto endeudamiento, debido al alto costo de los insumos productivos, lo que le dejaba pocas o nulas ganancias;
- la agricultura orgánica es una alternativa para generar empleos, hacia el interior de la localidad, ya que las huertas requieren un continuo mantenimiento y por tanto

mano de obra, a diferencia de la revolución verde, que en la mayoría de los casos, la fuerza de trabajo del hombre es sustituida por la tecnología.

Desafortunadamente, tal y como ya se ha mencionado con anticipación, este tipo de proyectos carecen de un reconocimiento y apoyo oficial, por lo que se hace necesario que se realice una legislación específica que le conceda además una protección y respaldo, de parte del Estado, que pueda garantizar un comercio más justo para los productores; uno de los principales problemas a que se enfrentan los cafecultores de la región de Atoyac es la falta de financiamiento tanto para producir como para formar gente capacitada en las técnicas orgánicas; a pesar de que en la actualidad las diferentes uniones de productores orgánicos han empezado a solidarizarse en este aspecto, todavía este es un problema que se presenta en todas las regiones del país e incluso a nivel Latinoamérica, ya que si no existen técnicos que asesoren y supervisen a los productores de sus comunidades podrían llegar a presentarse descuidos en la producción que trascienda en la calidad de la misma.

Finalmente, cabe hacer mención que, en México, la realización de estudios e investigaciones acerca de la Agricultura Orgánica es aún incipiente, sin embargo, existen ya trabajos de algunos centros de investigación como es el caso de la Universidad de Colima (que, incluso, participa en la certificación y ha realizado importantes trabajos sobre la producción orgánica en la Sierra de Manantlán), la Universidad Autónoma de Chapingo (cuyos estudios son referentes a productividad y rendimientos de los suelos agrícolas) y la Universidad Nacional Autónoma de México a través de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía y el Instituto de Investigaciones Económicas (cuyos estudios van más allá del proceso productivo,

internandose en temas como la certificación, comercialización y consumo).

Por lo que respecta a las organizaciones de productores orgánicos y otras asociaciones dedicadas al tema como la AMAE y DANA, la difusión que hacen de este modelo de producción agrícola es aún insuficiente y poco accesible al público en general que aún ignora su existencia, por ello es que se requiere una mayor atención a este respecto, si es que no se quiere que la agricultura orgánica sea considerada como una moda pasajera.

BIBLIOGRAFIA.

1. Altieri, M. A. (1991). Agroecología. Las bases científicas para la agricultura alternativa. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México. (mimeo)
2. Altieri, M. A. (1992). "Sistemas agro-ecológicos alternativos para la producción campesina", en: IFOAM, Cochabamba. Primer encuentro agro-ecológico de América Latina y el Caribe. Publicado por IFOAM, Hofgut Imbsbach, Alemania.
3. Angülo C., A. y J. J. Lomelí (coord.), 1993. Modelo alternativo del desarrollo rural integral sostenible. "Enfoque Manantlán". Universidad de Colima, Colima, México.
4. Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos (1993). Normas para la producción de alimentos orgánicos. AMAE, Comité de Normas y Certificación. Chiapas, México.
5. Bassola B., Angel (1992). Recursos naturales de México: teoría, conocimiento y uso. Editorial Nuestro Tiempo, México.
6. Beharrell, B. y J. H. MacFie (1991). "Consumer attitudes to organic foods" en: British Food Journal. Vol. 93, N° 2, MCB University Press, Reino Unido, pp. 25-30.
7. Bejarano G., Fernando (1989). "Transnacionales y uso de plaguicidas", en: Revista Textual. Vol. 2, No. 25, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México. pp.26-46.
8. Bellapart Vila, C. (1988). Agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química. Editorial AEDOS, Barcelona, España.
9. Bifani, Pablo (1981). Desarrollo y medio ambiente-II. Los recursos naturales y la población. Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Madrid, España.
10. Bolaños, Federico (1993). "Producción de alimentos e insectos biológicos en América Latina", en: González, C. (coord.) e I. Delgado (comp.) La agricultura 500 años después. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
11. Bolaños, Federico. (1990). El impacto biológico. Problema ambiental contemporáneo. Colección Posgrado 7, Instituto de Biología, UNAM, México.
12. CEPAL, 1991. El desarrollo sustentable. transformación productiva, equidad y medio ambiente. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
13. Carisola, C. I., 1989. Lecciones de agricultura biológica. Agrogulias Mundí-Premsa, Madrid, España.
14. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (1990). Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente. BID-FCE-PNUD.
15. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y del Desarrollo (1987). Nuestro futuro común. CMMAD, Oxford, Mass., E.U.A.
16. Comisión Nacional de Ecología (1988). Informe General de Ecología 1988. CNE, México.
17. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 1972. Declaraciones de las Naciones Unidas sobre el medio humano: proclamações y principios. Naciones Unidas, Estocolmo, Suecia.
18. Conferencia FAO/Paises Bajos sobre agricultura y medio ambiente (1991). Agricultura y desarrollo rural sostenibles en América Latina y el Caribe. Documento regional No. 3, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 'S'-Hertogenbosch, Países Bajos.

19. Conferencia FAO/Paises Bajos sobre agricultura y medio ambiente (1991). Declaratoria de Den Bosch y plan de acción para una agricultura y un desarrollo sostenibles. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 'S-Hertogenbosch, Paises Bajos.
20. De Wit, C. T. (1990). "Understanding and managing changes in agriculture", en Jones, J. G. W. y P. R. Street (editores) Systems theory applied to agriculture and the food chain. Elsevier Applied Science, E. U. A.
21. Dixon, J. A. y L. A. Fallon (1991). "El concepto de sustentabilidad: sus orígenes, alcances y utilidad en la formulación de políticas", en: Vial, Joaquín (comp.) Desarrollo y medio ambiente: hacia un enfoque integrador. Corporación de Investigaciones Económicas Para Latinoamérica (CIEPLA), Santiago de Chile, Chile.
22. Escalante, Roberto. (1993). "Desarrollo sustentable unimodal", en: Calve, J. L. (coord.) Alternativas para el campo mexicano. Tomo II. FONTAMARA, PUAL, UNAM y Fundación Friedrich Ebert, México.
23. FAO. (1991). Producción agrícola sostenible: consecuencias para la investigación agraria internacional. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia.
24. Ferrer, Aldo. (1992). "Desarrollo humano, ambiente y el orden internacional: perspectiva latinoamericana", en: Comercio Exterior, Vol. 42, núm. 7, México, julio, pp. 607-617.
25. Flores V., O. y P. Garza. (1988) Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, México, 1988.
26. Gasca, José (1994). "Crisis del medio ambiente y los recursos naturales". IIEc, UNAM. (Inédito).
27. Gligo, Nicolo (1990). "Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola", en: Comercio Exterior. Vol. 40, núm. 12, México, diciembre.
28. González, Cuauhtemoc., 1992. "Agricultura autosustentable: modelo propio de las culturas indígenas de México", en Problemas del Desarrollo, Vol. XXII, No. 91, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, pp. 43-46.
29. Guilbeteau Cabanillas, A., 1991. Técnicas de cultivo en agricultura ecológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España.
30. Hernández Xolocotzi, E. (1985). "Agricultura tradicional y desarrollo", en: Hernández X. E., Xolocotzia, tomo I, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
31. Hernández Xolocotzi, E. (1985). "Zonas agrícolas de México", en: Hernández X. E., Xolocotzia, tomo I, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
32. IFOAM, 1990. Cochabamba. Primer encuentro agroecológico de América Latina y el Caribe. Publicado por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM). Hofgüt Imbsch, Alemania.
33. IFOAM, 1992. Normas básicas para la agricultura ecológica y el procesamiento de alimentos. Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica, Sao Paulo, Brasil.
34. Instituto Nacional Indigenista, (1994). Los pueblos indígenas de México y las áreas naturales protegidas. INI, México.
35. Instituto de los Recursos Mundiales (1992). Recursos mundiales 1992-1993. Informe del Instituto de Recursos Mundiales. Editado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México.
36. Koepf, Herbert, et. al. (1976). Byo-dinamic agriculture. The Antroposophic Press. Nueva York, E.U.A.

37. Leff, Enrique (1988). Ecología y capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo. Coordinación de Humanidades, UNAM, México.
38. Leff, Enrique, et. al. (1990). Medio ambiente y desarrollo en México. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, México.
39. Leff, E. y J. Carabias (coords.), (1993). Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, México.
40. Mega, Joseph A. (1990). "Organically grown foods", en Knorr, Dietrich (editor) Sustainable food systems. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, E. U. A.
41. Massieu, Yolanda, et. al. "Biodiversidad, ¿pócima mágica o económica?", en: González, C. (coord.), Delgado I. (comp.), La agricultura 500 años después. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, 1993.
42. Massieu, Yolanda, et. al., (1991). Biología, transformación productiva y repercusiones sociales. Sociológica, N° 16. Departamento de Sociología, UAM-Azcapotzalco, mayo-agosto.
43. Mellor, John W. (1990). Sustainable agricultural development: issues, problems and solutions. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., E. U. A.
44. Mociuzuma, D. y H. Rosales (1992). Promoción ecológica en el campo mexicano, una práctica a desarrollar. CRIM, UNAM, México.
45. Moreno, José L. (1992). El deterioro del medio ambiente en Sonora en la década de los años 80. Tesis de Maestría en Geografía, FFyL-UNAM.
46. Münch, Siegfried (1990). "Consecuencias socioeconómicas del progreso tecnológico en la agricultura de los países en desarrollo", en Comercio Exterior, vol. 40, núm. 12, México, diciembre, pp. 1171-1177.
47. Nava, R., R. Armijo y J. Gastó (1979). Ecosistema, la unidad de la naturaleza y el hombre. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Serie de Recursos Naturales, Saltillo, México.
48. Otero, Gerardo (1992). "Agricultura, biotecnología e integración norteamericana", en: R. Casas, M. Chauvet y D. Rodríguez (coords.), La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas. Departamento de Sociología, UAM-Azc., Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM e Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México.
49. Pearce, D. W., 1976. Economía ambiental. Fondo de Cultura Económica, México.
50. Provencio E. y J. Carabias (1992). "El enfoque del desarrollo sustentable. Una nota introductoria", en: Problemas del Desarrollo, Vol. XXIII, núm. 91, octubre-diciembre, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
51. Quintero, Rodolfo (1993). "La biotecnología moderna y el campo mexicano", en: Calva, J. L. (coord.) Alternativas para el campo mexicano. Tomo II. FONTAMARA, PUAL, UNAM y Fundación Friedrich Ebert, México.
52. Rees, Colin. (1994). "The ecologist approach to sustainable development", en: Seragelding, I. y A. Steer (editores), Making development sustainable. From concepts to action. Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series N° 2, The World Bank, Washington, D.C., E.U.A. pp. 10-13.
53. Reganold, J. P., R. I. Pependick y J. F. Parr (1990). "Sustainable agriculture", en: Scientific American, N° 262-6, Junio, E.U.A., pp. 112-120.
54. Rojas Rabiela, Teresa (coord.) (1990). Agricultura indígena, pasado y presente. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), ediciones de la Casachata, México.

55. Ruiz, J. Feliciano (1993). "La agricultura orgánica", en: Calva, J. L. (Coord.) Alternativas para el campo mexicano. Tomo II, FONTAMARA, PUAL, UNAM y Fundación Friedrich Ebert, México.
56. Ruiz, J. Feliciano (1995). "Sustainable land management practices", en: Ruiz, J. F. (editor) Land evaluation for sustainable agriculture for México. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
57. Sachs, Ignacy. (1982). Ecodesarrollo. Desarrollo sin destrucción. El Colegio de México, México.
58. Sarukhán, José., 1992. "Desarrollo sustentable y medio ambiente", en: Leff, E., Programas de estudios avanzados en desarrollo sustentable y medio ambiente. El Colegio de México, México.
59. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Guerrero (1988). Los municipios de Guerrero. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. Guerrero, México.
60. Spedding, C. R. W. (1979). Ecología de los sistemas agrícolas. H. Blume Ediciones, Madrid, España.
61. Steer, Andrew y Ernst Lutz (1994). "Measuring environmentally sustainable development", en: Seragelding, I. y A. Steer (editores), Making development sustainable. From concepts to action. Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series N° 2, The World Bank, Washington, D.C., E.U.A. pp. 17-20.
62. The World Bank Group and Environment. (1994). Making development sustainable. The World Bank, Washington, D.C., E.U.A.
63. Toledo, Victor M. (1988). "Diversidad biológica de México". En: Ciencia y Desarrollo, Vol. XIV, núm. 81, julio-agosto, pp. 17-29.
64. Toledo, Víctor M. (1991). "Repensemos el agro: hacia una modernización basada en la reconversión ecológica", en: González, C. (Comp.), La modernización del sector agropecuario. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
65. Toledo, Víctor M. y Julia Carabias (Coordinadores), 1983. Ecología y recursos naturales. Ediciones del Comité Central del PSUM. México.
66. Toledo, Víctor M., 1985. Ecología y autosuficiencia alimentaria: hacia una opción basada en la diversidad biológica, ecológica y cultural de México. Editorial Siglo XXI, México.
67. Toledo, Víctor M., et. al. (1989). La producción rural en México: alternativas ecológicas. Colección medio ambiente, Fundación Universo Veintiuno A. C., México.
68. Torres, Felipe (1993). "Agricultura autosustentable y sustentabilidad del mercado", en: González, C. (coord.) e I. Delgado (comp.) La agricultura 500 años después. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
69. Trápaga, Yolanda y Felipe Torres (coords.), (1994). El mercado internacional de la agricultura orgánica. IIEc, Facultad de Economía y DGAPA, UNAM. Juan Pablos Editores. México.
70. Tudela, Fernando (1992). "Población y sustentabilidad del desarrollo: los desafíos de la complejidad", en: Comercio Exterior, Vol. 42, N° 7, México, julio, pp. 698-708.
71. Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente (1990). "Ecosistemas: Conceptos fundamentales". En: Comercio Exterior, vol.40, núm. 12, México, diciembre, pp. 1131-1134.
72. Vega, Fernando E. y Javier Trujillo (1989). "Biotecnología agrícola, espejo de la revolución verde". En: Comercio Exterior, vol. 39, núm. 11, México, noviembre, pp. 947-952.

terrestres.

- Carta: Deterioro ambiental del recurso agua.
 - Carta: Evaluación del patrimonio natural y cultural.
 - Carta: Hipsometría y Batimetría.
 - Carta: Visión sinóptica de la problemática de los suelos.
9. Nigh, Ronald y Silvia Ozuna. Asociación de Dana A.C. (1994). Cambio tecnológico y cambio político. "La propuesta de la agricultura orgánica para el campo mexicano", ponencia presentada en el Simposium "Desarrollo sustentable de base", Latin American Studies Association (LASA). Atlanta, EU, abril.
 10. Oswald, Ursula. 1993. "Agricultura autosustentable y seguridad alimentaria", ponencia presentada en el XII Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, noviembre de 1992.
 11. Provencio, E., 1992. "El desarrollo en los noventas: posibles implicaciones ambientales", ponencia presentada en el seminario Hacia una estrategia ambiental para México: los retos del desarrollo sustentable, Coordinación de Humanidades, UNAM.
 12. SPP. Carta de uso de suelo y vegetación: Zihuatanejo (E-14-7). Escala 1: 250,000. México.
 13. SPP. Carta topográfica: Tecpan (E-14-C-48). Escala 1: 80,000. México.
 14. SPP. Carta topográfica: Zihuatanejo (E-14-7). Escala 1:250,000. México.
 15. Toledo, V. M., et. al. (1989). Mapa Municipal por zonas ecológicas. Editorial Universo XXI. México.

INSTITUCIONES

1. Asociación de Dana, A. C. México, D.F.
2. Bufete de Asistencia Técnica Integral y Servicios Agropecuarios (BATISA), S. C. Atoyac de Alvarez, Guerrero.
3. Coalición de Ejidos de la Costa Grande de Guerrero. Atoyac de Alvarez, Guerrero.
4. Ecosolar A. C. México, D.F.
5. Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas A. C. México, D.F.
6. Instituto de Geografía, UNAM. Ciudad Universitaria, México, D.F.
7. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. Ciudad Universitaria, México, D.F.
8. Instituto Nacional de Ecología. SEDESOL, México, D.F.
9. Instituto Nacional Indigenista. México, D.F.
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). México, D.F.
11. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Estado de México.

73. Vega, Fernando E. y Javier Trujillo (1989). "Posibles consecuencias ecológicas y limitantes de la biotecnología agrícola". En: Revista Textual. Vol. 2, No. 25, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México. pp. 12-16.
74. Vogtmann, H. (1984). "Organic farming practices and research in Europe", en: American Society of Agronomy, Organic farming: current technology and its role in a sustainable agriculture. Publicado por American Society of Agronomy, Crop Science Society of America y Soil Science Society of America, Madison, E.U.A.

HEMEROGRAFIA

1. Ahumada, Aurelio (1991). "La agroecología no es ciencia ficción ecologista", en: Boletín Ecológicas. Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas A. C., Vol. 2, No. 13. México. Mayo/junio. pp. 14-16.
2. Astier, Marta (1993). "Agricultura orgánica ¿la opción del nuevo siglo?", en La Jornada Ecológica, No. 21. México. Mayo 20.
3. Bejarano, F. y A. Lomeli (1991). "La Decena Sucia en México", en: Boletín Ecológicas. Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas A. C., Vol. 1, No. 3/4. México. Julio/agosto. pp. 13-15.
4. Dardón H., J. A., 1993. "Productos orgánicos, garantía del equilibrio ecológico", en La Jornada Ecológica, No. 21. México. Mayo 20 de 1993. pp. 2.
5. La Jornada Ecológica, 1992. "Agricultura indígena, un manejo respetuoso de la naturaleza", en La Jornada Ecológica, No. 9. México. Enero 16 de 1992.

TRABAJOS DE REFERENCIA

1. AMAE (1993). Directorio de miembros. Asociación mexicana de Agricultores Ecológicos, A. C., Tapachula, Chiapas, México.
2. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero. Edición 1994. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno del Estado de Guerrero.
3. Carabias, J. (1992). "La biodiversidad y el desarrollo", ponencia presentada en el XII Seminario Agricultura del Tercer Mundo, 500 Años Después, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
4. García T., Roberto (1994). "La conversión hacia una agricultura orgánica". II Curso latinoamericano de entrenadoras de inspectores en producción orgánica. Universidad de Colima y el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana, La Habana, Cuba, junio.
5. IFOAM. (1994). Directory of member organizations and corporate associates of IFOAM 1994/1996. IFOAM, Ökozentrum Imsbach, Tholey-Theley, Germany.
6. INEGI. El sector alimentario en México. Edición 1991. INEGI-CONAL. México.
7. Instituto Nacional Indigenista (1994). Mapa de Regiones Indígenas de México. INI. México.
8. Instituto de Geografía (1991). Atlas Nacional de México. UNAM, México:
 - Carta: Áreas naturales protegidas.
 - Carta: Clasificación de Regiones Naturales.
 - Carta: Deterioro ambiental de los recursos bióticos