

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Ciencias**



**Tesis de Maestría en Ciencias, Biología**

***Análisis de casos del cambio técnico en la agricultura, en específico con productores que viven en condiciones de pobreza***

**Presentada por: David Pallares Monter**

**Asesor de la tesis:**

**Dr. José Luis Solleiro Rebolledo**

**Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM**

México, D.F., 1996.

7  
P164M

TGG 1123



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.

## **Análisis de casos del cambio técnico en la agricultura, en específico con productores que viven en condiciones de pobreza.**

### **Indice.**

#### **Introducción.**

##### Antecedentes

Justificación

Objetivos

Hipótesis

Metodología

#### **Capítulo I: Población y Pobreza.**

##### a) Población

- a.1) Población mundial
- a.2) Población continental
- a.3) Población en México
- a.4) Población indígena

##### b) Pobreza

- b.1) Breve panorama de la pobreza en el mundo
- b.2) Situación en América Latina y el Caribe
- b.3) Pobreza en América Latina y el Caribe
- b.4) Situación en México
- b.5) Pobreza en México
- b.6) Causas y orígenes de la pobreza
- b.7) Pobreza rural
- b.8) Algunos de los efectos de la pobreza
- b.9) Programas sociales para combatir la pobreza

#### **Capítulo II: Biodiversidad y Desarrollo Sustentable.**

##### a) Biodiversidad

- a.1) Definición de la biodiversidad
- a.2) El origen de la biodiversidad
- a.3) Pérdida de la biodiversidad
- a.4) Biodiversidad en México
- a.5) Características físicas de nuestro territorio
- a.6) Diversidad florística de México
- a.7) Flora fanerogámica de México
- a.8) Endemismos

##### b) Desarrollo sustentable

- b.1) Procesos de deterioro de los recursos naturales
  - b.1.1) En el mundo
  - b.1.2) En América Latina y el Caribe
  - b.1.3) La degradación ambiental en México
- b.2) El desarrollo sustentable, el nuevo paradigma de fin de siglo
  - b.2.1) Acerca del concepto de desarrollo sustentable
  - b.2.2) Los antecedentes del desarrollo sustentable

- b.2.3) Desarrollo agrícola y sustentabilidad ambiental
- b.3) Política, biodiversidad y desarrollo sustentable
- b.4) Etnias y desarrollo sustentable

### Capítulo III: **Agricultura y Tecnología.**

- a) Situación actual de la agricultura
  - a.1) Situación en América Latina y el Caribe
  - a.2) Situación en México
  - a.3) Política agrícola
  - a.4) Caracterización de los productores agrícolas
  - a.5) La agroindustria y las sociedades mercantiles
- b) El caso del maíz
  - b.1) Producción
    - b.1.1) Mundial
    - b.1.2) En México
  - b.2) Tecnología
    - b.2.1) Perspectivas tecnológicas en el cultivo de maíz
- c) Diferencias tecnológicas en la agricultura
- d) Algunas consideraciones sobre el cambio técnico
- e) Una propuesta alternativa

### Capítulo IV: **Análisis de casos de cambio técnico.**

- a) En relación al cultivo del maíz
  - 1) El caso de San Andrés Lagunas
  - 2) El caso del Valle de Puebla
- b) En relación a la agricultura tradicional
  - 3) El caso de Yaxcabá
- c) En base a las asociaciones en participación
  - 4 y 5) El caso de dos exportadoras de hortalizas
- d) En relación a los movimientos indígenas ante la problemática ambiental y de producción en el ámbito rural
  - 6) El caso de los lechuguilleros
  - 7) Declaración de Santa Cruz Balam Nah
- e) En relación a un programa de gobierno
  - 8) El caso de Apaseo el Alto, Guanajuato
- f) Con base en un convenio INI-PMA
  - 9) El caso de Zumpango, conservación de suelo y agua
  - 10) El caso de Zumpango, reforestación con linaloe (*Bursera aloexylon*)

### Capítulo V: **Discusión y conclusiones.**

### **Bibliografía**



## INTRODUCCIÓN

Las características físicas, geológicas y biológicas de nuestro territorio, han generado una diversidad geomorfológica, climática, edafológica, hidrológica, biológica y ecológica, haciendo de nuestro país el quinto lugar con mayor biodiversidad del planeta. Y, al conjuntar lo anterior con los aspectos históricos, económicos, sociales, políticos, tecnológicos y culturales que han caracterizado a nuestra nación, se conforma un ámbito rural mexicano, diverso y plural.

El desarrollo agrícola en nuestro país se ha manifestado en distintas vertientes, así encontramos, en la actualidad, una divergencia en formas de producción agrícola, ejemplo de ello son los camellones chontales en Tabasco, el sistema de roza, tumba y quema en las regiones del trópico húmedo, la agricultura mecanizada del norte y centro de la república o las chinampas de Xochimilco.

Sin embargo, es en este siglo que se profundiza un proceso de diferenciación de dos tipos de agriculturas en México, por una parte, tenemos aquella que a lo largo de los años ha transferido sus conocimientos técnicos a través de generaciones, y que ha permitido la sobrevivencia de grandes grupos de población, ya que su producción se destina al autoconsumo con el fin de lograr la autosuficiencia alimentaria y que en menor grado utiliza los remanentes para la comercialización.

En contraste, existe una agricultura que ha asimilado los desarrollos tecnológicos generados en los países industrializados, que les permite obtener una gran productividad y altos rendimientos. En la actualidad los agricultores de este tipo en México poseen las mejores tierras, la infraestructura adecuada, la asistencia técnica, los insumos, la capacidad tecnológica y de mercadotecnia que les permite comercializar adecuadamente una importante cantidad de productos agropecuarios al interior del país y al extranjero.

Finalizando el siglo XX, y dentro de un contexto de internacionalización de la economía de nuestro país, la dualidad de nuestro sector agrícola se acentúa con las medidas económicas, políticas, jurídicas y sociales, que el gobierno ha destinado a este sector en los últimos años. Los resultados de ello muestran una grave crisis en el campo mexicano, manifestándose con una pobreza rural de casi el 70% de la población campesina; con un grave deterioro de los recursos naturales; con conflictos armados; con corrupción; con hambrunas; con la mayoría de las campesinos sin asistencia técnica a sus cultivos, con un mínimo apoyo crediticio y con una economía monetarizada. Situación atendida con programas como el Procampo; ó el abasto de básicos en zonas rurales (que con la privatización de Conasupo, se ve amenazado), ó con el Pronasol, sumamente criticado, pero que en algunas regiones permitió la introducción de servicios básicos, como agua, luz, servicios de salud, etc..

Esta tesis, tiene como objeto de estudio el sector agrícola tradicional, en los ámbitos de las comunidades indígenas y rurales, que viven en condiciones de pobreza y extrema pobreza, con el propósito de documentar los cambios técnicos que estos productores han realizado en sus procesos agrícolas de producción, destacando tres aspectos de interés el biológico, el tecnológico y el social.

En México, hay un total de 41.3 millones de mexicanos que viven en condiciones de pobreza o de extrema pobreza. La mayor parte de esa población se encuentra diseminada en el campo mexicano: "una parte importante de la población en condiciones de pobreza y extrema pobreza se ubica en el sector rural: el 80% de los ocupados en las actividades agropecuarias pertenece a hogares en pobreza, de los cuales la mitad se encuentra en condiciones de pobreza extrema" (Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad, 1987), aunque también la pobreza se manifiesta en las grandes concentraciones urbanas. Sin embargo, muchos mexicanos, han encontrado una alternativa en la economía informal.

Del gran grupo que habita en las zonas rurales, la mayoría practica una agricultura de subsistencia, la mayoría de las veces la producción es destinada al autoconsumo y consiste básicamente en la siembra temporalera de maíz y frijol. La asistencia técnica que reciben es mínima, al igual que el acceso a insumos agrícolas como fertilizantes, agroquímicos, semillas mejoradas y otros insumos. Los nuevos procesos tecnológicos para impulsar la productividad y la eficiencia en el agro se destinan principalmente a los grandes productores y a los cultivos que tienen un alto valor comercial. Como complemento, en el sexenio anterior se aprobó una modificación al artículo 27 constitucional, que definitivamente modificó la situación agraria en México.

Al buscar los orígenes y causas que han conducido a la situación actual de la agricultura en México, es forzoso recurrir a investigadores que han escrito desde distintos ámbitos su interpretación de los diferentes procesos que se dan en el agro. Es obvio que el sector campesino y su entorno natural, social y cultural constituyen una realidad compleja y multifacética, por lo que se le debe de abordar considerando elementos aparentemente disímolos pero que convergen en una sola realidad: "el campo mexicano", así aspectos como la ecología, la geografía, las ciencias agrícolas, la economía, la historia, la antropología, la demografía, la tecnología, e incluso la filosofía y la ideología son fundamentales para comprender al sector con más historia en México y quizás a uno de los grupos de productores, que permitan dinamizar la economía de un país, subdesarrollado y en crisis como el nuestro.

## **Antecedentes**

Si bien es cierto que el inicio de la crisis del campo en México se sitúa hacia mediados de la década de los setenta, con el estallido social de Chiapas concluimos que el problema es mucho más complejo y más antiguo. Con la intención de conformar el marco teórico de esta tesis se presentan a continuación algunas reflexiones fundamentadas en estudios de varios autores que permiten conocer los antecedentes de la situación de la agricultura en éste país.

## Panorama actual

Al revisar, la situación actual de la agricultura en México, se encuentra una estadística reveladora "el 50% de la producción agrícola se concentra en sólo un octavo de las tierras cultivadas, las más fértiles y de regadío; por otra parte casi la mitad de los predios existentes su producción ha sido casi básicamente para el autoconsumo (maíz y frijol)", (Solleiro *et al*, 1994). Y es que el desarrollo agrícola ha estado caracterizado por ser "bimodal, es decir, se ha caracterizado por la permanencia de unidades familiares de producción campesina frente a productores dinámicos de corte empresarial. Así los cultivos que han tenido cierto dinamismo en los últimos años [1965-1987], son: horticultura, sorgo, soya y trigo; y son precisamente los de este último grupo de agricultores. En contraste, se han estancado los bienes tradicionales, maíz y frijol, producidos fundamentalmente por las unidades campesinas", (Yúnez, 1989).

Para algunos autores, esto se debe a que "la baja en la producción agrícola ha sido consecuencia de los bajos rendimientos promedio, fruto de la mala asimilación de tecnología y de un proceso de concentración de la tierra que llevó la producción rentable a sólo un octavo de la superficie cultivada." (Solleiro, 1993); aunque para otros, la producción agrícola actual se puede caracterizar por:

- Pocos modelos productivos en todo el país sin considerar diferencias.
- Reproducción de tecnologías importadas sin adecuarlas a las condiciones particulares.
- Tendencia a la especialización de la producción contra la diversificación.
- Favorecimiento de la ganadería o uso agrícola para la ganadería.
- Desplazamiento de las tradiciones tecnológicas, que con toda la experiencia se han seleccionado.
- Falta de preocupación por evitar detener la destrucción de recursos que se da en los procesos productivos o para restaurarlos." (Carabias, 1993)

Sin embargo, la agricultura y la política agrícola, están supeditadas a la conducción económica y política del país. Con un proyecto de nación de carácter neoliberal impulsado por la clase dominante y su gobierno, el discurso oficial se cubre con un ropaje de modernidad, (para ellos, la filosofía de fin de siglo, aunque claro, la modernidad la encontramos en Rubén Darío, y por supuesto a finales del siglo XVIII en Europa), para la mayoría de las administraciones el campo es prioritario, aunque los hechos demuestren algo distinto. El discurso oficial señala que: "las metas de la modernización del campo son claras: aumentar la producción y la productividad del agro con la finalidad de lograr la autosuficiencia alimentaria y mejorar las condiciones de vida de los millones de mexicanos que conforman el sector rural de nuestro país." (Mata, 1993).

Estratégicamente la política de desarrollo agrícola se inscribe en un contexto de política económica radicalmente diferente. México ha abandonado definitiva y rápidamente el modelo de sustitución de importaciones y de economía protegida, para dar paso a la promoción de las exportaciones y su inserción en los mercados globales (Solleiro, 1993).

En los programas que delinear la política a seguir por el estado mexicano, en el corto y mediano plazo se ubica que: "los planteamientos de política agrícola en el periodo 1990-1994 tenían como marco de referencia el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 cuyo principio básico fue el cambio económico con estabilidad y equidad. Para ello se buscó la recuperación económica con inflación controlada y el mejoramiento productivo del nivel de vida. Ello implica la apertura de la economía a la competencia comercial, a la lucha por los mercados exteriores y a la eficiencia productiva. Lo que exige, a su vez, acrecentar la innovación y la adaptación tecnológica." (Mata y Puente, 1990).

Para el gobierno anterior (1989-1994), los objetivos del sector agrícola eran "el aumento de la producción y de la productividad, en el corto plazo, la estrategia era apoyar la estabilidad de precios y proteger el bienestar de la población de bajos ingresos, en particular de los campesinos. Y en el largo plazo se buscaba desacelerar y ordenar la emigración, para lo cual se contrarrestarían las fuerzas de expulsión del sector y se fomentarían las oportunidades de empleo no agrícola en el campo y en los núcleos de tamaño medio." (Mata y Puente, 1993). Sin embargo al instrumentarse las recomendaciones planteadas, los resultados logrados fueron muy magros y la crisis agrícola se agudizó una vez más.

En relación, a la etapa reciente, se puede resumir en la siguientes reflexión. La apertura externa, iniciada con la entrada de México al GATT en 1986 y la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio; la desregulación económica, la práctica paralización de la inversión, el desmantelamiento del aparato estatal, que sustentó en buena medida la actividad agropecuaria; y las modificaciones a la legislación agropecuaria, son sólo algunos de los factores que ha trastocado el complejo de articulaciones en el sector agropecuario así como las relaciones de éste con los otros sectores de la economía, nacional e internacional", (Solleiro *et al*, 1994).

En torno a la liberalización de la economía en el campo sobresale que esta política deja muy poco margen de maniobra para los productores rurales campesinos, sean pequeños, medianos, pequeños propietarios o ejidatarios. La liberación del comercio agrícola y la apertura a la privatización de la propiedad rural son factores predominantes en la reestructuración de la actividad agropecuaria que tiene un alto costo para la población rural (Appendini, 1993)

Esta crisis actual del campo mexicano, es señalada por los propios campesinos, los empresarios agrícolas, las organizaciones campesinas agrupadas en el Consejo Agrario Permanente, las organizaciones campesinas disidentes y radicales, los académicos e investigadores, y hasta por el propio sector oficial. Ante ello, el gobierno continúa con la misma política hacia el campo, los programas de mayor relevancia en 1995, son: el de regularización de la tenencia de la tierra -Procede-; la puesta en marcha del Procampo; el sistema de regulación de precios; los programas de abasto rural, cada vez con mayor autonomía, a través de los Consejos Comunitarios de Abasto; y la compra por parte de algunas organizaciones campesinas de la infraestructura de distribución de fertilizantes y de almacenamiento de granos que el gobierno puso a la venta el sexenio pasado.

¿Como se llegó a esto?; sin duda es una pregunta que no debe soslayarse, e incorporando el elemento histórico se revisa a continuación el proceso que permitió finalizar el siglo XX con un sector agrícola en franco declive.

El cambio de los paradigmas

Aunque nuestra agricultura es milenaria, nos ubicaremos en lo sucedido este siglo. "El camino propio de la agricultura recorrido en los años diez y otra vez en los treinta no fue sólo una opción sociopolítica que modificó el régimen de tenencia de la tierra, las formas de organización del trabajo, las alianzas de clase y las relaciones entre los campesinos y el Estado. Todo ello estuvo acompañado de un esfuerzo técnico y de investigación ajustado a prioridades. Los agrónomos cardenistas apoyados conscientemente en la tradición milenaria de los campesinos y en la investigación mexicana, formaron un vigoroso y creador 'colectivo de pensamiento' capaz de reforzar en lo técnico y de respaldar públicamente el empeño colectivo." (Esteva, 1988). Es decir, ante un proyecto nacional como el cardenista, en los años treinta, la agricultura estaba plenamente en recomposición y fue el periodo donde muchas de las demandas iniciales de la revolución de 1910 encontraron respuesta. Para otros autores, la situación es distinta, ejemplo de ello es que: "el modelo de desarrollo adoptado por los gobiernos postrevolucionarios ha conducido a un deterioro creciente de las condiciones de vida campesinas en aras de una industrialización fallida. Resultado de esto ha sido una economía nacional dependiente y una creciente pérdida de autonomía a muchos niveles, muy particularmente de autosuficiencia alimentaria", (Aguilar, 1993).

Es importante tener una estrategia hacia la agricultura enmarcada dentro de un proyecto nacional. Un campo mexicano sin un claro objetivo, tiende a empobrecerse y a erosionarse.

En 1940, surgió un nuevo paradigma en la historia agrícola de nuestro país, situación que modifico notablemente el campo mexicano. Con "el ingreso al frenesí desarrollista de los años cuarenta, se formó un nuevo 'colectivo de pensamiento' para facilitar la entrada en liza de un nuevo juego de actores al banquete de la revolución industrial, al que no estaban invitados los campesinos. Con base en la oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura, financiada por la Fundación Rockefeller, se montó en 1943 un proyecto de investigación destinado a concebir, desde el laboratorio, la tecnología que haría posible un nuevo modelo" (Esteva, 1988). Aunque la fecha puede resultar inexacta, en 1941, se inicia un proceso innovador, que más tarde se le llamaría 'Revolución Verde'.

Sin embargo, este nuevo paradigma no surgió, por generación espontanea, sino por una razón externa "Para 1940 el nacionalismo latinoamericano se encontraba en ascenso y amenazaba los intereses de las corporaciones norteamericanas en la región. Los intereses de la familia Rockefeller se vieron igualmente amenazados cuando el presidente Lázaro Cárdenas expropió, en 1938, la Standard Oil Company. Mientras que la compañía exigía una compensación cuantiosa y organizaba boicoteos. La Fundación Rockefeller continuaba sus esfuerzos filantrópicos para apaciguar la inestable situación, mediante la continuación de sus proyectos de salud pública, iniciados en México en los años veinte", (Jenning, 1982).

Al terminar el mandato presidencial del General Cárdenas, al tomar posesión el presidente Manuel Ávila Camacho en 1940 se propuso al vicepresidente de los Estados Unidos, Henry Wallace, el tema de la creación de una misión de cooperación entre los Estados Unidos y México, se afirmó entonces, que entre los problemas importantes que afrontaba México estaba la necesidad de una producción agrícola más abundante, debido a la baja productividad agrícola y al posible peligro que representaba la tasa de natalidad, (Jenning, 1982).

En primera instancia se seleccionó a un grupo que revisó la situación de la agricultura mexicana, incluyó al Dr. Richard Bradfield, profesor de suelos y agronomía en la Universidad Cornell; el Dr. Paul Mangelsdorf, profesor de genética vegetal en la Universidad de Harvard; y el Dr. E.C. Stackman, profesor de protección vegetal en la Universidad de Minnesota (Jenning, 1982)

En 1941 se inició el mejoramiento agrícola en México con un programa de asistencia técnica, originalmente convenido por la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Fundación Rockefeller. Tal experiencia recibió posteriormente el nombre de Revolución Verde, cuyos puntos de partida fueron:

- 1) La experimentación y aplicación de innovaciones de las ciencias agrícolas estadounidenses en zonas ecológicas y sociales favorables para la producción;
  - 2) Desarrollo de prácticas mejoradas en materia de agronomía, producción y administración.
  - 3) Creación de variedades mejoradas de maíz, trigo y frijol.
  - 4) Mejoramiento del control de las malezas
  - 5) Mejoramiento de la producción animal.
  - 6) La generación de conocimientos requeridos para la situación específica del país.
  - 7) La preparación de profesionistas nacionales para la ejecución de los programas.
  - 8) Un análisis de la situación económica agrícola del país y de sus causas."
- (Jenning, 1982 y Hernández X., 1998)

Para el grupo de científicos norteamericanos, lo básico era la introducción de la ciencia en la agricultura mexicana, así la genética, la creación de plantas, la protección vegetal, la ciencia de los suelos, la administración ganadera y la administración agrícola resultaban esenciales para establecer el programa de asistencia técnica, (Jenning, 1982). Se olvidó que la agricultura mexicana había permitido el desarrollo de culturas tan impresionantes en la historia universal como: la olmeca, la tolteca, la maya y la azteca.

Una primera interrogante, fue la selección de beneficiarios de este programa de asistencia técnica, Jenning (1982), se pregunta "después de la revolución y de las controversias renovadas por el gobierno de Cárdenas, ¿había que oponerse al mejoramiento de la agricultura en manos de los hacendados, de los ejidatarios o de los peones sin tierra?. El equipo de científicos no trató de responder a los interrogantes referentes a la determinación de los beneficiarios de su programa, excepto como una estrategia general que implicaba el avance científico de la agricultura", es decir, la



ciencia, tomó un papel acrítico de la problemática social, del entorno que pretendía modificar.

Al ser un proyecto impuesto desde el poder y con una clara posición intervencionista, los agricultores fueron consultados solo hasta la fase de ejecución del proyecto en el campo. La reflexión sobre las consecuencias sobre estas acciones fueron obviadas por sus protagonistas principales (investigadores y campesinos).

Finalmente, los seleccionados evidentemente no fueron los campesinos pobres, "el programa se desarrolló en las regiones más favorables para la agricultura, con facilidades de crédito, sobre todo en pequeñas propiedades y con fuerte apoyo oficial en lo relativo a los servicios técnicos y de divulgación. Sus resultados fueron espectaculares: crecieron rápidamente las producciones de trigo, maíz y frijol; aumentaron las tierras de riego; se incrementó la producción agrícola de exportación, se demostró que la tecnología moderna era capaz de resolver los problemas agrícolas nacionales, y hubo plena incorporación al sistema capitalista dependiente de los centros extranjeros de poder", (Hernández X., 1988).

Con una visión autocrítica, la propia Fundación Rockefeller sugirió que se solicitara la opinión de alguien familiarizado con América Latina. Fue seleccionado el Dr. Carl Sauer, de la Universidad de California. El Dr. Sauer recomendó que se impulsaría el mejoramiento de la base genética de los cultivos tomando en cuenta la relación del trabajo con los segmentos más pobres de la sociedad. Por ejemplo, Sauer sugirió que los mejoramientos de la productividad agrícola se dirigieran hacia los pobres del campo, considerando la función de diversos alimentos en sus cocinas, el subrayó que el problema principal de los mexicanos era económico, no cultural." (Jenning, 1982)

El propio Dr. Sauer escribió: "Un grupo emprendedor de agrónomos y criadores de plantas de los Estados Unidos podría arruinar los recursos nacionales para siempre si hace hincapié en sus variedades comerciales norteamericanas. Y la agricultura mexicana no puede orientarse hacia la estandarización en unos cuantos tipos comerciales sin perturbar irremediamente la economía y la cultura del lugar. El ejemplo de Iowa es quizás el más peligroso de todos para México. Si los norteamericanos no entienden eso sería preferible que no viniesen a éste país. Debe entenderse que las economías nacionales son básicamente sensatas." Añade, "la situación agrícola de México es una exageración de la que tenemos en nuestro trabajo experimental en California; se descuida la agricultura de subsistencia o aldeana en favor de las necesidades de la ciudad y de la fábrica, con el consiguiente hincapié en la estandarización del producto y en el rendimiento, también en la protección arancelaria, y en los productores que pueda absorber la fracción privilegiada de la población'." (Sauer, 1942 en Jennings, 1982). Este texto resulta notable, pues cinco décadas después, la agricultura está plenamente dividida en dos segmentos: la comercial y la de subsistencia .

Algunos miembros de la Fundación recibieron la evaluación del Dr. Sauer, pero hubo escasa discusión. Sin embargo el Dr. Mangelsdorf en 1949 en una carta dirigida a un

colega, resumía los argumentos de Sauer y Anderson (Paleobotánico de la Universidad de Washington), "si el programa no tiene éxito no sólo habrá una pérdida de dinero sino que probablemente hará más daño que provecho a los mexicanos. Si el programa 'triumfa' significará la desaparición de muchas antiguas variedades mexicanas de maíz y otros cultivos y quizás la destrucción de muchas costumbres folklóricas de interés para el antropólogo. En otras palabras, tanto para Anderson como para Sauer, México es una especie de hormiguero glorificado al que están estudiando. Se oponen a todo esfuerzo por "mejorar" las hormigas. Prefieren claramente estudiarlas como son ahora" (Mangelsdorf, 1949 en Jennings, 1982). Resulta ejemplificador el lenguaje, utilizado por el promotor más importante de ese paradigma agrícola. Por fortuna, para nuestro país, no ha habido una pérdida total de las principales variedades de esos cultivos, sin embargo, muchas prácticas tradicionales de cultivo se han olvidado, y algunas variedades se han perdido, pero lo más significativo es que muchos campesinos han caído en una actividad sumamente consumista de insumos agrícolas, creando en muchos casos, problemas ambientales y un manejo inadecuado de los recursos naturales.

Para Esteva (1988) : "El cambio en los paradigmas agronómicos que desplazó los de los agrónomos cardenistas y adoptó los provenientes de Wisconsin, no es sino una manifestación del ocurrido cien años antes en las sociedades industriales, cuando la 'teoría de los minerales' desplazó a la del 'humus'. Alrededor de 1850, el "colectivo del pensamiento" encabezado por Justus von Liebig lanzó los paradigmas agronómicos que han dominado desde entonces en la investigación, dando forma a las tecnologías que han subordinado cada vez más la agricultura a la industria."

Los resultados de la Revolución Verde, inicialmente fueron espectaculares, y se aceptó que las bases del desarrollo agrícola fueran las siguientes:

- 1) Introducción masiva de tecnología, química, biológica y mecánica con su consecuente dependencia capitalista.
  - 2) Establecimiento de una amplia red de divulgadores que, junto con el sistema de crédito, ejercieron presión para que los productores adoptaran las innovaciones agrícolas.
  - 3) Apoyo a las industrias de fertilizantes y de envase de productos hortícolas.
  - 4) Fortalecimiento del sistema de enseñanza agrícola especializada."
- (Hernández X., 1988)

Las advertencias del geógrafo Carl Sauer fueron puestas en el archivo, insistió en que las necesidades fundamentales que debían ser satisfechas para facilitar el desarrollo rural de México no eran culturales (tecnológicas); su conocimiento de México le permitía reconocer la riqueza que tenía la cultura agrícola mexicana. Concluía que la pobreza rural en México era un problema de carencia de medios productivos (la tierra de buena calidad había sido acaparada por una fracción pequeña de la población rural), y que correspondía solamente a México resolverlo (Oasa y Jennings, 1982; Jennings, 1988). A pesar de ello, la Fundación Rockefeller promovió ampliamente en México el uso de la tecnología agrícola prevaleciente en Estados Unidos.



## La historia reciente

Entre 1940 y 1960 el ingreso nacional promedio creció 50%, sin embargo, la mayor parte de la población rural empeoró sus condiciones de vida (Yates, 1981). Después de los años de crecimiento económico, México ya era uno de los países con distribución del ingreso, más desigual en el mundo, (Trujillo, 1993).

El éxito de la llamada Revolución Verde, en México ha sido cuestionada por numerosos autores, por ejemplo Arriaga (1993), señala que: "el empleo de tecnología moderna convencional ha sido promovido regularmente en México por las instituciones públicas de crédito, extensión y educación, así como por las compañías de agroquímicos, desde hace más de 40 años. Aparentemente este apoyo se debe a la interpretación equivocada de que el cambio tecnológico fue el factor responsable del espectacular crecimiento agrícola promedio de 6% anual de 1948 a 1963, conocido como el "milagro mexicano". Existe documentación (Hertford, 1971; Venenzian y Gamble, 1969), que ha demostrado que las causas principales de ese incremento productivo, fueron la expansión de la superficie agrícola irrigada y la incorporación a la producción de tierras ociosas después de acciones importantes de la reforma agraria cardenista."

Se puede señalar que hace quince años el desastre agrícola empezaba a ser evidente. Pero no fue visto. Hoy es poco menos que una catástrofe (Esteva, 1988).

Con esta frase se resume la historia reciente de la agricultura mexicana. Pues a partir de los años setentas es cuando "la producción de granos básicos tiende a perder dinamismo, iniciándose la pérdida de la autosuficiencia alimentaria expresada en crecientes importaciones. Este periodo coincide con el auge de la producción cerealera en Estados Unidos, que en pocos años se coloca como el principal exportador de granos en el mundo." (Solleiro *et al*, 1994)

Ante una contradicción del capitalismo, entre campo y ciudad, entre agricultura e industria, el Estado mexicano privilegió a la industria y favoreció una supeditación de la agricultura ante el sueño modernizador de la industrialización así con la intención de subsanar la desvinculación agricultura-industria, el estado refuerza su acción como intermediario y regulador del mercado de alimentos y materias primas a través de las compras, distribución y fijación de precios, con el objeto de garantizar la producción y mantener precios accesibles de alimentos en las ciudades." (Solleiro *et al*, 1994)

Aparentemente todo marchaba a la perfección, "la situación es relativamente llevada a buen término hasta la década de los setenta, si bien esta década presenta características especiales que aparentaban un periodo de auge económico esto se debió por la expansión de la actividad petrolera y la inversión fue financiada con crédito externo que el petróleo avalaba, de esta manera, el estallamiento de la crisis fue pospuesto por unos años", (Solleiro *et al*, 1994). Un dato revelador del papel que la agricultura jugaba en la economía del país en esas fechas es que: fue el único sector que continuó su abatimiento y deterioro, su tasa de crecimiento quedó muy por debajo

de las del resto de la economía, siendo particularmente críticos los años 1972 y 1976 cuando el PIB agrícola creció a tasas inferiores al 1% (Solleiro *et al*, 1994)

"Hacia 1970, sólo los campesinos percibían con claridad la magnitud del fracaso agrícola. En las élites, en la academia y en la opinión pública urbana aún parecía predominar el triunfalismo del milagro agrícola mexicano y toda exhibición de desastres se creía compensada por la enumeración de triunfos. ¡Exportábamos maíz! Si alguien decía que por subconsumo, en medio de hambre y desnutrición muy difundidas, nunca por sobreproducción, había evasivas a la mano: la agricultura no se enfrenta ya a problemas de producción, se decía, sino de distribución." (Esteva, 1988)

La situación propició una participación notable de los distintos agentes del sector, el Estado intento ponerse al frente de un movimiento campesino, que en los ochentas consolido un importante número de organizaciones a nivel regional, estatal e inclusive nacional, ante ese fervor de organización social de los campesinos el Estado creó al Sistema Alimentario Mexicano (SAM), cuya aportación fue, precisamente, concentrar la atención pública en el tema mediante la exhibición del desastre. El SAM, detalló los graves daños a la ecología, el deterioro de la vida campesina, la desarticulación productiva, la ineficiencia y la falta de dinamismo del sector moderno, la inadecuada orientación de la producción y del gasto público en el campo, (Esteva, 1988). El Estado conjuntó una serie de intelectuales de todas las corrientes y se dio una visión global de política estatal, éste fue el coronamiento de muchos programas de acción y la punta de lanza para la política futura. Se diseñó la búsqueda de la autosuficiencia alimentaria de México a través de las estructuras estatales apoyándose en la producción campesina. El programa apoyaba con crédito y seguro, así como con técnica e insumos a los campesinos. A pesar de todo, los campesinos volvieron a confiar en el régimen, la respuesta fue entusiasta. Se produjo y una vez más el Estado falló: al haber producto, bajó el precio. Cuando fallaron tres premisas: recursos, tranquilidad política, estabilidad económica, el Estado enterró al SAM y a sus creadores y la alianza para la producción fueron sustituidas con la eficiencia productiva del Programa Nacional Alimentario, remedo del SAM, que ya no habló de ninguna alianza y solo prometió apoyo a quien produjera, no importaba quien fuera, (Redcliff, 1974, 1987, Esteva, 1986 en Martínez, 1988)

La agricultura, de nuevo se enfrentó a una década (80s) enmarcada por una crisis general de la economía, la guerra de precios por el principal energético mundial, el petróleo; una agobiante deuda externa; una economía sumamente protegida y una sociedad que realmente apenas empezaba a asimilar lo ocurrido en 1968; sociedad que buscaba nuevos espacios de expresión; consolidar sus organizaciones y evitar sus continuas fragmentaciones; una apertura democrática y en general mayor libertad, preocupada también por el deterioro mundial del ambiente y por una pobreza que alcanzaba niveles altísimos en el mundo subdesarrollado.

Cinthyia Hewitt sintetiza muy bien la situación en la década de los ochentas. "Como consecuencia del incumplimiento del pago de la deuda externa, anunciado en agosto de 1982, todas las fuentes usuales de capital y crédito internacionales se agotaron

virtualmente. La economía mexicana entró en una recesión profunda, caracterizada por tasas negativas del PIB per capita en 1983 y en 1986-1988, así como por un crecimiento a tasas muy bajas en 1984-1985 y en 1989-1990. La recesión implicó un descenso agudo de los salarios y el deterioro de los patrones de vida de muchas personas pertenecientes a los grupos de bajos y medianos ingresos. Hasta 1982, en la medida en que fue posible concertar préstamos en los mercados financieros internacionales o disponer de los altos ingresos que generaba la venta de petróleo no había sido necesario tocar los fuertes intereses de los grandes agricultores, quienes recibían una gran parte de las subvenciones estatales a insumos y servicios para la producción agrícola, ni eliminar los privilegios de que gozaban los grandes comerciantes particulares de granos. No había sido preciso modificar el funcionamiento de las agencias gubernamentales de apoyo a la producción agrícola, ni sanear el sistema de subsidios al consumidor, dentro del cual se habían insertado diversos intereses privados ilícitos." (Hewitt, 1991)

El modelo de desarrollo rural seguido en México, y en particular su estrategia tecnológica, no ha proporcionado soluciones satisfactorias para mejorar la calidad de vida del México rural, ni siquiera para superar las limitantes productivas más importantes de la agricultura mexicana: después de casi cinco décadas de modernización rural, la mayor parte de la economía rural permanece deprimida (Esteve, 1985). Asimismo, la tecnología moderna no ha acatado los problemas físicos y biológicos más importantes que enfrenta la mayoría de los agricultores mexicanos, por ejemplo, la agronomía no ha ofrecido una forma de prevenir pérdidas por sequías, que afectan a más del 65% (Toledo *et al*, 1985) de la superficie agrícola del país. (Trujillo, 1993)

### La agricultura tradicional

La agricultura en nuestra historia continental tiene un origen milenario. El hombre a su llegada a América tenía como sus principales actividades la recolección de plantas silvestres y la caza de animales, lo que le permitía, con una relación de armonía con la naturaleza, cubrir sus necesidades alimenticias, y el conservarse y reproducirse como especie. El origen del poblamiento de nuestro continente, es un tema que han tratado numerosos autores, y han desarrollado distintas teorías, la de mayor aceptación, por sus pruebas científicas, son que el hombre americano tiene un origen asiático, y al aprovechar circunstancias provocadas por la última glaciación, comenzó el poblamiento de nuestro continente. Como una prueba que refuerza lo anterior, son "los hallazgos a lo largo y ancho del continente indican una curiosa distribución, según la cual hay toda una cronología de ocupación que se inicia en Alaska hace algo más de 30,000 años. En Canadá los hay más o menos de la misma fecha, e inclusive algo más antiguos; en California, de hace 27,000; en México, de unos 22,000; en Venezuela, de 14,000; en Perú, de hasta 18,000; 11,000 para Chile y 9,000 en la Patagonia", (Lorenzo, 1974). Esto nos indica la trayectoria de ocupación del continente y además las fechas en que fueron ocupando esos territorios.

Para México, hay algunos estudios, que indican la existencia de grupos humanos en la parte central de nuestro territorio, desde hace 23,000 años, aproximadamente. "Se cree que tres géneros vegetales fueron difundidos por actividades humanas preagrícolas: el mezquite o algarrobo (*Prosopis sp.*), los nopales (*Opuntia sp.*) y el maguey (*Agave sp.*). Del primero se consumían sus frutos y del último sus hojas", (González, 1974). La colonización de nuestro territorio se dio aparentemente, según, algunas hipótesis, desde el suroeste de lo que es hoy los Estados Unidos. De ahí se escindieron tres ramas, una de ellas ocupó la península de California, y evolucionó muy poco; otra rama alcanzó lo que es hoy el estado de Sonora y de ahí se dividió, una a la costa de vertiente pacífica, que sobrevivió de los recursos marinos, y a pesar de su sedentarismo es difícil que se haya originado con ellos la agricultura, sino que recibieron la técnica con posterioridad. (González, 1974). El otro grupo, "se internó en el altiplano mexicano guiada por el atractivo que implicaba la cacería, la cual, a su vez, se condicionaba a la existencia de pastizales; la consecución de proteínas el factor determinante para colonizar el centro de México; la recolección pasó a un segundo plano, por el tipo de vegetación xerofítica del entorno, llevaron en su camino al mezquite, después al maguey y al nopal.. Al pasar el tiempo, fue este grupo el que originaría la agricultura", (González, 1974).

Fueron los tres vegetales señalados, los que permitieron tener el acceso a azúcares, tan vitales para la nutrición. Los frutos del mezquite se hierven y la solución se concentra por evaporación. Los frutos del nopal se maceran y se deshidratan con fuego y se forma una pasta llamada melcocha, del maguey se obtiene el aguamiel y sus hojas también resultan comestibles. Es de éste último, según hipótesis, del que se dieron las primeras prácticas agrícolas, sin embargo no hay pruebas que lo comprueben; o quizás sea el agave ya que su reproducción es de tipo vegetativa. A esta etapa que es denominada, protoagrícola, le sigue por la adaptación al entorno natural de los pobladores un crecimiento demográfico importante, que obliga a establecer nuevas formas de vida. hay vestigios en Tehuacán, Puebla, donde se encuentra etapas de esa transición. Es en distintos lugares que se intenta en tiempos similares la domesticación de varias plantas, entre ellas el maíz (*Zea mays*) y la *Setaria sp.* en los valles y el frijol (*Phaseolus sp.*) en las zonas montañosas. (González, 1974)

Con los hallazgos de Tehuacán, se cree que la aparición de la agricultura se inició a las orillas de zonas lacustres y que posiblemente la *Setaria sp* fuera el primer cultivo, aunque aparentemente este pasto no tuviera una importancia alimentaria, (González, 1974). La relación hombre-planta, tuvo un efecto importante, en ambos; para la última, se dio un proceso de evolución acelerada, que propicio una selección artificial, para el hombre la observación cubrió un aspecto importante en su vida, se tuvo que guardar memoria de la sucesión estacional, lo que condujo posteriormente al establecimiento del calendario y a la observación astronómica, y sin duda la religión cobró otra dimensión.

Se presenta a continuación las especies vegetales sujetas a domesticación en territorio mesoamericano antes de la llegada de los españoles a nuestro continente. Es necesario acotar que el proceso fue completado sólo para unos cuantos y los demás se encontraban en diferentes fases.

Las plantas que fueron cultivadas por poseer semillas comestibles son: amaranto (*Amaranthus cruentus* y *A. leucocarpus*), epazote (*Chenopodium nuttalliae*), frijol común (*Phaseolus vulgaris*), frijol trepador (*Ph. coccineus*), frijol lima (*Ph. lunatus*), frijol tepari (*Ph. acutifolius*), canavilla (*Canavalia ensiformis*), chíá grande (*Hyptis suaveolens*), maíz (*Zea mays*), zacate (*Panicum sonorum*), cacahaute o maní (*Arachis hypogea*) y maíz de Teja o girasol (*Helianthus annuus*).

Por poseer tubérculos o raíces comestibles se cultivaron: coyoixóchitl (*Bomarea edulis*), yuca o mandioca (*Manihot dulcis* y *M. esculenta*), patata (*Solanum tuberosum*), camote (*Ipomea batatas*) y jícama (*Pachyrrhizus erosus*).

Fueron cultivadas el chayote (*Sechium edule*) y varias especies de calabazas (*Cucurbita edule*, *C. moscata*, *C. pepo*, *C. mixta*, *C. ficifolia*) por la pulpa de sus frutos; otras especies en cultivo por sus frutos incluyen las anonas (*Annona purpurea*, *A. glabra* y *A. reticulata*), la chirimoya (*A. cherimolia*), ilama (*A. diversifolia*), guanábana (*A. muricata* y *A. squamosa*), agauacate (*Persea americana*), pagua (*P. schiedeana*), cuajilote (*Parmentiera edulis*), capulín (*Prunus serotina*), tejocote (*Crataegus mexicana*), marañón (*Anacardium occidentale*), ciruela amarilla (*Spondias mombin*), jocote o jobo (*S. purpurea*), cocotero (*Cocos nucifera*), saúco (*Sambucus mexicana*), guayabilla (*P. sartorianum*), mamey colorado (*Calocarpum mammosum*), zapote amarillo (*Pouteria campechana*), zapote verde (*Calocarpum viride*), zapote negro (*Dyospiros ebenastre*), zapotillo (*Manilkara zapotilla*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), papaya (*Carica papaya*), piña (*Ananas comosus*), pitahaya (*Hylocereus undatus*), nopales (*Opuntia streptacantha*, *O. megacantha* y *O. ficus-indica*) y ramón (*Brosinius alicastrum*).

Como vegetales se domesticaron: chaya (*Cnidioscolus cahyamansa*) chipiín (*Crotalaria longirostrata*), pacaya (*Chamaedorea wendlandiana*), tepejilote (*Chamaedorea tepejilote*), jitomate (*Lycopersicum esculentum*), tomate o tomate de bolsa (*Physalis ixocarpa*) y la yuca (*Yucca elephantipes*). Condimentos cultivados fueron diversas variedades de chile (*Capsicum annum*), chile piquín (*C. frutescens*) y la vainilla (*Vanilla planifolia*). Dispusieron de estimulantes y narcóticos tales como: cacao (*Theobroma cacao*, *T. angustifolium* y *T. bicolor*), maguey (*Agave atrovirens*, *A. latissima* y *A. mapisaga*) y tabaco (*Nicotina rustica* y quizá *N. tabacum*).

Plantas textiles bajo domesticación fueron el algodón (*Gossypium hirsutum*), henequén (*Agave fourcoydes*), maguey (*A. atrovirens* y *A. tequilana*) y sisal (*A. sisalana*). A dos vegetales tintóreos se les dedicó atención: el achiote (*Bixa orellana*) y el índigo (*Indigofera suffruticosa*). A una se atendió por la resina que produce, el copal (*Protium copa*) y quizá también alguna especie de *Bursera sp.*

El pericarpio de bule (*Lagenaria siceraria*), así como el de tecomate (*Crescentia cujete* y *C. alata*) fueron usados como jícaras, y se emplearon para formar setos vivos de la dalia (*Dahlia lehmanii*), pitayo (*Pachycereus emarginatus*), izote (*Yucca elephantipes*), piñoncillo (*Jatropha curcas*) y ahuejote (*Salix bonplandiana*).

Plantas cultivadas como hospederos para insectos fueron el piñoncillo ya mencionado y *Nopalea cochinillifera*. Finalmente plantas ornamentales incluyen el ahuehuete o sabino (*Taxodium mucronatum*), dalias (*Dahlia coccinea*, *D. excelsa*, *D. lehmanii* y *D. pinnata*), cempazúchil (*Tagetes erecta* y *T. patula*), oceloxóchitl (*Tigridia pavonia*) y tuberosa (*Polianthes tuberosa*). (González, 1974)

Es de resaltar la síntesis que hacen Efraín Hernández X. y Aguirre en 1993, en relación a este proceso histórico definiendo su concepto de etnobotánica; se resume en cuatro puntos:

- 1) La simbiótica, en la cual el hombre como organismo heterótrofo depende directamente de las plantas con capacidad autótrofa; así, las plantas son fuente de la mayor proporción de los alimentos del hombre y éste actúa como agente dispersor de ellas.
- 2) La recolección y caza; en esta segunda fase, concomitantemente con la evolución social y cultural en general, el hombre incrementa su acervo de conocimientos biológicos y ecológicos sobre las plantas de su interés.
- 3) Inicio de la agricultura; con esta fase, después de acumular abundantes conocimientos antropocéntricos sobre la biota y el medio físico, el hombre define las prácticas para optimizar la producción de las plantas cultivadas e inicia el largo proceso de la domesticación. La agricultura propició un crecimiento poblacional exponencial, pero el crecimiento concomitante de las demandas de los satisfactores básicos implicó un incremento fuerte de la degradación ambiental y una reducción paralela en la capacidad regenerativa de los recursos naturales.
- 4) Etapa actual; se caracteriza por un auge de las capacidades tecnológicas agrícolas (filotecnia, genética y biotecnología) que permiten aparentemente aumentar el potencial productivo de los organismos y proteger, o aun mejorar el ambiente; esto último ha resultado de la creciente preocupación social por la protección ambiental.

La agricultura tradicional tiene profundas raíces en nuestro país, y lejos de pensar que desapareció, en medio de un siglo lleno de cambios y de grandes contrastes, esta agricultura subsiste, sin duda, no pura, pero sí con un gran conocimiento de las condiciones físicas y biológicas de nuestro territorio. Algunos estudiosos de ella la denominan agricultura campesina, para fines de esta tesis se denomina agricultura tradicional.

Una definición de la agricultura tradicional la realiza Hernández X. (1988): "El término de agricultura tradicional se deriva de la forma en que se difunden los conocimientos, y se distingue por lo reducido de la cantidad y la calidad de la energía usada en el agroecosistema; predomina en las tierras agrícolas del mundo con climas favorables o marginales para la producción". Una propuesta con contenido filosófico la realiza Tomás Martínez (1993). "Si queremos definir de una manera metodológica a la agricultura tradicional, no hay más que decir que ésta es una cultura, un modo de vida, un modo de ser y pensar que se manifiesta en usos y costumbres técnicos del aprovechamiento del suelo, de la biota, de la flora y del entorno, donde se obtiene el sustento diario. El campesino en este contexto ve a la tierra como su entorno vivo. A los árboles, a los bosques como su jardín, su casa, su cobija y jamás como una mercancía; de allí; que el sistema capitalista vea que la tierra no puede ser aprovechada si no es desamortizada de las ataduras culturales e históricas que la atan a la tradición de los pueblos campesinos. Al hablar de la agricultura y la tecnología agrícola debemos señalar que en un infinito proceso de adaptación y selección, el hombre ha creado e inventado el fenómeno agrícola. Solo, recientemente se le ha añadido la capacidad de inyectar energía, a través de energía fósil: esta energía ha permitido agigantar el proceso



agrícola, incrementar sus áreas de trabajo y ampliar sus medidas, pero esto sólo como un catalizador moderno."

En la actualidad la agricultura tradicional es practicada por el 70 a 75% de los campesinos del país, la practican unos bajo condiciones de minifundio, también muchos otros en parcelas ejidales, o los grupos indígenas en su comunidades; dependen de las condiciones de temporal, utilizan mano de obra familiar y cultivan, principalmente granos básicos. "Aun bajo esas condiciones, la agricultura campesina a nivel nacional produce el 70% del maíz, el 67% del frijol, el 33% del trigo y el 49% de las frutas y verduras, con lo cual contribuye de una manera fundamental a la alimentación de los mexicanos. Habría que precisar, que en las condiciones de producción de esa agricultura, los rendimientos son muy bajos" (Mata, 1993)

Los productores que practican una agricultura tradicional se caracterizan porque:

1. Su producción la designan fundamentalmente al autoconsumo y el excedente lo comercializan.
2. Los recursos productivos de que disponen, tanto físicos como económicos, son insuficientes y limitados.
3. Usan de manera limitada las innovaciones agrícolas.
4. Utilizan formas elementales de organización para el trabajo y la producción; es decir, se distribuye el trabajo en forma individual o familiar (no en todos los casos, hay ejemplos de una gran organización para la producción y para la comercialización)
5. El ingreso que obtienen por las actividades agrícolas no es suficiente para cubrir las necesidades de subsistencia familiar.
6. Generalmente su nivel de escolarización es bajo.
7. En su gran mayoría deben complementar sus ingresos económicos realizando otras actividades fuera de la parcela, ya sea el jefe de familia u otro miembro de la misma.
8. Sus necesidades fundamentales de vida, como vivienda, alimentación, salud, vestido, etc., las satisfacen en forma precaria.
9. Utilizan racionalmente y en función de sus conocimientos empíricos, recursos naturales que tienen a su disposición.
10. Conforman uno de los estratos más pobres dentro de la escala social del país.

(Mata, 1993)

Esto no es gratuito esta agricultura tradicional durante décadas ha estado sujeta al saqueo de los excedentes, del potencial natural y del despojo cultural. Y a pesar de la desventajosa relación con el resto de la economía nacional y con la agricultura empresarial, la agricultura tradicional ha sostenido la producción de básicos en el país, su crisis, es la crisis de la producción de estos alimentos. (Carabias, 1993)

En contraste, los recursos que el Estado ha destinado a este tipo de productores es mínimo y continúa con la tendencia de una retirada total de políticas de apoyo. Según Mata (1993) este tipo de agricultura solamente dispone del 22% de la superficie arable y del 20% de los medios de producción; solo un 13.8% de los campesinos usan maquinaria agrícola, un 22.6% fertilizantes, un 18.2% semillas mejoradas y un 10% pesticidas. El crédito agrícola en los años 80's, se destinó fundamentalmente a la agroindustria, al desarrollo de la ganadería y a los grandes productores.

Bajo una óptica ambiental, la agricultura tradicional es redescubierta en los años 70s a nivel mundial, el retornar a una agricultura orgánica resulta ahora primordial, y de hecho es una tendencia que va adquiriendo mucha fuerza y seguramente será un nuevo paradigma en el siglo XXI.

En ese contexto vale la pena resaltar los comentarios de Kayam (1993) Es necesario considerar a la agricultura campesina como un elemento inmerso en la estructura, dinámica y manejo de los sistemas ecológicos, como un recurso más para el desarrollo integral del país, y su análisis en los contextos socioculturales y económico-tecnológicos de la realidad nacional. La agricultura campesina permite el desarrollo industrial a costa del sacrificio del campesino y el deterioro financiero y ecológico; la migración del campo a las ciudades va dejando la agricultura en manos de grandes empresarios a expensas de prácticas autóctonas, campesinas, familiares; la "sorgorización" avanza en el campo, sorgo es el alimento balanceado para la "carne industrial" y así alimentar al ciudadano en detrimento de los cultivos y del alimento del campesino (y del ciudadano también); las aspiraciones del campesino joven son modernistas y de corte consumista, su deseo es tener un patrón al estilo PEMEX; cuando acaba el trabajo temporal, el joven está sin empleo, con menos prestancia para el campo y con menor vocación para la agricultura."

La diversidad y adaptabilidad ambiental de la agricultura tradicional la señala Toledo, (1993): "Como contraparte, la agricultura tradicional, desde el punto de vista ecológico posee la enorme capacidad de ser productiva; posee también una enorme reproductividad, es decir, son sistemas que pueden reproducirse a lo largo del tiempo y ejemplos de ello son: el caso del Pátzcuaro donde los indígenas purépechas hacen agricultura en la cuenca desde hace 3,500 años, que son varios ciclos agrícolas, y la agricultura, bajo una concepción de una tradicionalidad moderna sigue existiendo. O el caso de la chinampa, donde se producen más de 4 toneladas por hectárea, y es un sistema que existe desde hace varios siglos. Hay también la capacidad para adecuarse a condiciones adversas. Hay una agricultura de pantano, el sistema marceño entre los chontales de Tabasco; hay una agricultura a nivel de dunas costeras en el caso de los Huaves de Oaxaca, existe también un manejo tradicional del agua, en las zonas áridas y semiáridas del país; o finalmente los policultivos del trópico húmedo en el cual el productor, es realmente un arquitecto en términos de que maneja una combinación bastante elevada de especies, y logra sostener esta agricultura a lo largo del tiempo. "

#### Contrastes tecnológicos en la agricultura nacional

La agricultura, en nuestro país, no es homogénea y se diferencian básicamente dos grandes ramas: la tradicional y la moderna. Desde luego a nivel tecnológico, existen diferencias.



**Cuadro 1. Contrastes tecnológicos en la agricultura**

<b>Agricultura moderna</b>	<b>Agricultura tradicional</b>
<p>1) La tecnología agrícola moderna se caracteriza por su criterio casi exclusivo de buscar aumento constante de rendimientos; (asumiendo que en Latinoamérica el hambre es básicamente un problema de producción y no de pobreza); en tanto la tradicional pretende conservar más o menos constante su nivel de producción a través de periodos largos de tiempo.</p>	<p>En contraste, "la agricultura tradicional se caracteriza: por estar sustentada en un método empírico espontáneo de obtención de conocimientos y por formas tradicionales de transmisión, conservación y cambio de dichos conocimientos; y por estar ligada a con agricultores de bajos recursos económicos, lo que conduce al predominio del autoconsumo en la producción. Este sistema existe en todas partes del mundo e incluye el mayor número de agricultores y la mayor extensión agrícola." (Hernández X. y Aguirre, 1993)</p>
<p>2) La agricultura moderna se ha desarrollado bajo un esquema occidental que busca el conocimiento universal, en tanto la agricultura tradicional ha generado estrategias particulares para cada circunstancia ecológica.</p>	<p>Esta contradicción aparente, tiene también tintes de carácter ideológico: "Por un lado, la agricultura tradicional, con una cosmovisión que incluye aspectos físicos y metafísicos, por otro, una agricultura moderna ligada a una cosmovisión materialista. Esta dicotomía se ha acentuado en México debido al desarrollo socioeconómico desigual, la marginación general de la población indígena, así como el dominio de una casta reducida que acapara los medios naturales de producción agrícola.</p>
<p>3) La agricultura moderna busca aumentar respuesta de los cultivos, la energía en forma de insumos con que se subsidia el sistema agrícola; en cambio la tradicional busca mejorar la captura de recursos que se encuentran localmente disponibles, (Arriaga, 1993). La agricultura moderna ocupa las regiones con mayor potencial agrícola y tiene una orientación mercantil capitalista; en general, en ella se intentan resolver los problemas por medio de tecnología y precisar los puntos de estrangulamiento en la producción por medio de análisis de sistemas. (Hernández X. y Aguirre, 1993)</p>	<p>La plena penetración del capitalismo acentúa esta desigualdad social y tecnológica, dando pauta al juicio generalizado de que la agricultura tradicional la realizan los agricultores indígenas, paupérrimos, ignorantes, aferrados a sus creencias, poco productivos, lo cual contrasta con la agricultura moderna, representada por sistemas agrícolas productivos y gente capitalista, educada e innovadora", (Hernández X., 1988).</p>

## Justificación

La agricultura y por ende el cambio técnico que opera en ella, están inscritos dentro de ámbitos, económicos, históricos, ambientales, políticos, e inclusive filosóficos; por lo que cualquier estudio en referencia a esos dos aspectos, debe sustentarse en una amplia visión analítica. El interés de este trabajo se circunscribe al ámbito de la pobreza; por siglos ha existido una agricultura campesina o tradicional, que en su seno recoge una amplia red de conocimientos, y por medio de la praxis se ha transmitido de generación en generación; es decir, a través de la experimentación, del clásico ensayo y error o acierto, se ha acumulado un importante conocimiento del entorno natural. Esto se hace evidente, sobre todo con las culturas indígenas. Sin embargo, estos modos de producción están inscritos en una economía nacional, que en los últimos años se ha abierto bajo una filosofía neoliberal. Por lo que los sistemas de producción agrícola se ven influenciados y definitivamente por la dinámica abrumadora que el capitalismo actual lleva al interior de comunidades, ejidos o poblaciones. La agricultura tradicional, resulta, un ámbito digno de estudiarse y sin duda el cambio técnico que en ella se manifiesta debe modificarla, pero en un sentido tal que la fortalezca, y se convierta así en un pilar básico de un nuevo modelo de desarrollo del país, es ella, la que nos dio origen como nación y podría ser la que nos permita una verdadera soberanía en todos los ámbitos.

Los elementos que justifican este trabajo, son en primera instancia, que la agricultura mexicana está inmersa en una estructura económica dominante: "Las tendencias de la economía mundial hacia la globalización y el acelerado cambio tecnológico implican que la reestructuración productiva se sustente en una incorporación deliberada y sistemática del progreso técnico, conducente a elevar la competitividad internacional. La estrategia de modernización del campo mexicano está sustentada en la apertura comercial y en la participación organizada de los campesinos." (Solleiro *et al*, 1994).

La dependencia de un país en cualquier aspecto del exterior, definitivamente puede tender hacia la pérdida de la soberanía, más si la dependencia se manifiesta en el ámbito alimentario. Recientemente, la producción de alimentos en muchas regiones del país empieza a entrar en crisis, ejemplo de ello es lo sucedido con los raramuris en Chihuahua. "Un problema que atañe a la agricultura campesina es el de la seguridad alimentaria de la propia población rural, un tema al que le han dado poca importancia en el ya largo debate sobre la autosuficiencia alimentaria, la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria" (Appendini, 1993)

Las políticas que el Estado mexicano ha impulsado, manifiesta una clara supeditación del campo a la ciudad, del trabajo campesino al capital, de favorecer una política industrial, que en los hechos a resultado fallida en detrimento del sector con mayor historia en nuestro país, el agrícola. "Las necesidades de cambio tecnológico en la agricultura mexicana no sólo obedecen a aumentar el volumen de producción agrícola; el objetivo exclusivo de productividad obedece más que nada, al interés de los grupos de la economía mexicana que han elegido la política de mantener bajos los salarios urbanos por medio de la producción barata de alimentos. Debido a que la tecnología

agrícola moderna depende casi totalmente de energía fósil, su vigencia no podrá extenderse más allá de pocas décadas ", (Trujillo, 1993).

Por otra parte, no debemos olvidar el factor ambiental en la problemática agraria actual. "En América Latina ha prevalecido un estilo de desarrollo agrícola basado en la penetración y el desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas. En la gran mayoría de las áreas en que este estilo se ha implantado ha habido incrementos notables de la productividad, tanto de la mano de obra como de la tierra. No menos cierto es que se han agudizado los problemas ambientales de conservación de recursos y de generación de residuos. Se presume que el desarrollo agrícola predominante va a seguir penetrando y condicionando la forma de transformar y hacer producir a los ecosistemas. En este contexto, tanto los productores capitalistas como los campesinos verán modificadas las características de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental" (Gligo, 1990)

Entre los principales procesos de deterioro ambiental en el agro se encuentra el uso desequilibrado del suelo y la artificialización excesiva o inadecuada de los ecosistemas. La modernización del agro ha inducido un proceso de mecanización subsidiada al introducir modelos tecnológicos y sistemas de cultivos inadecuados a la vocación de los suelos. Esto produce un proceso de deforestación, de pérdida de diversidad vegetal, de compactación y erosión de las tierras agrícolas y en el consecuente desempleo y emigración de las zonas rurales del país. (Leff, 1990)

Es importante recordar que según cifras actualizadas existen oficialmente más de 5 millones de pobladores indígenas, aunque otros cálculos bastante confiables, señalen la cantidad de 12 o hasta 20 millones. Representan a 56 etnias distribuidas en el norte, centro y sur de la república, su mayor concentración es en los estados del Pacífico Sur y en la Península de Yucatán. Únicamente en la sección que abarca los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas residen 27 grupos perfectamente diferenciados que hablan las lenguas de: amuzgo, nahuatl, mixteco, tlapaneco en Guerrero; chatino, chinanteco, chocho, huave, mazateco, nahuatl, mixe, mixteco, popoloca, trique, zapoteco y zoque en Oaxaca; chol, maya, tzetzal, tzotzil, zoque, mame, tojolabal, y quiché en Chiapas.

Estas culturas indígenas tienen mucho que ofrecer en cuanto a los procesos agrícolas tradicionales, sobre todo en el aspecto del uso no destructivo de los recursos naturales, o la concepción que tienen ellos de su relación con el entorno y con sus semejantes, y un inusitado potencial como célula productiva que les ha permitido sobrevivir hasta nuestros días.

México tiene un origen pluriétnico y por ende somos una nación multicultural, los procesos de introducción de nuevas tecnologías productivas o de innovaciones tecnológicas en los sectores agrícola y agroindustrial, suelen tener sesgos impresionantes.

Para Enrique Leff (1990), la diversidad étnica del país es origen y fuerza de la nación. Este patrimonio cultural se ha afectado en forma paralela al de la diversidad biológica

de sus recursos. Las costumbres, el arraigo a la tierra, el sentido de pertenencia al mundo, las prácticas tradicionales a las condiciones del medio, han sido suplantadas por nuevas aventuras tecnológicas, por improvisaciones modernizadoras en las cuales no se ha tomado el cuidado de analizar las bases ecológicas y culturales donde se implantan y, por ende, las consecuencias, no son sólo ambientales y sociales, sino también económicas.

El impulsar la agricultura tradicional y el cambio técnico en ese sector es una propuesta sustentada por numerosas corrientes de la investigación científica ejemplo de ello son los siguientes comentarios:

"La agricultura campesina en México no es solamente una alternativa, sino que es la única alternativa que nos queda en la actualidad", (Toledo, 1993). "La agricultura campesina no sólo es un obstáculo para la modernización del país, sino que debe convertirse en su motor, puesto que es en ella en donde reside la gran potencialidad del desarrollo gracias a la riqueza cultural y natural que encierra. Pero para convertirse en este motor del cambio es indispensable respetar las formas que esta agricultura campesina ha adoptado a través de la historia", (Carabias, 1993).

"Una razón que fundamenta la necesidad de desarrollar tecnología agrícola diferente a la de la revolución verde, que en cambio sea apropiada a las condiciones mexicanas, es la degradación ambiental que ha ocasionado prácticamente cada una de las tecnologías modernas, debido a su pobre sustento ecológico (Arriaga, 1993)

"En efecto, si occidente ha gestado formas de comprensión y de articulación de y con la naturaleza, cuyo origen se remonta apenas al inicio de la revolución industrial, existen de manera paralela otras modalidades de relación con la naturaleza que, originadas hace varios miles de años, se encuentran aún presentes en el mundo contemporáneo. Estas "otras ecologías" se remontan al origen mismo de la especie humana, y constituyen, en conjunto, otra forma de aproximación al mundo de la naturaleza." (Toledo, 1993)

## **Objetivos**

1.- El objetivo general de esta tesis es el de contribuir a conformar un marco metodológico, que sustente el cambio en la agricultura que se practica en México, sobre todo en la agricultura tradicional, que es reproducida por generaciones, especialmente por aquellos sectores sociales que viven en condiciones de pobreza. Se pretende, también demostrar que el cambio técnico en la agricultura tradicional reconociendo y respetando los conocimientos de los grupos que la han practicado, puede ser una alternativa para abatir la pobreza en zonas marginadas y favorecer una relación de mayor armonía con el entorno natural.

- 2.- Conocer la relación entre población y pobreza, haciendo hincapié en el ámbito rural. Y revisar las acciones que el gobierno mexicano a impulsado en época reciente en el campo.
- 3.- Caracterizar la situación actual de los recursos naturales, en específico, donde la pobreza es común denominador.
- 4.- Determinar si el desarrollo sustentable es compatible con la disminución de la pobreza
- 5.- Conocer la situación actual de la agricultura y de la tecnología utilizada en ese sector productivo así como se da el cambio técnico, e identificar los agentes y factores que lo propician.
- 6.- Analizar casos donde se presenten procesos de cambio técnico, con productores que vivan en condiciones de pobreza.

## **Hipótesis**

Si, la agricultura tradicional, tiene un origen milenario, y aun a finales del siglo XX, abastece de los productos alimenticios básicos (maíz y frijol) a la mayoría de la población mexicana, luego entonces, se sostiene, que una alternativa para un desarrollo como nación, con igualdad, soberanía y justicia, es el reforzar a la agricultura tradicional o campesina. Por lo que resulta prioritario el desarrollar cambios técnicos que permitan su reproducción y su mejor adaptación a las condiciones actuales. Es decir, un cambio tecnológico, según, señalan algunos autores, entre ellos Arriaga (1993), donde el desarrollo agrícola se dé bajo un nuevo paradigma múltiple de la estabilidad, sostenibilidad, productividad y distribución social equitativa de sus beneficios.

## **Metodología**

Esta tesis se inscribió, dentro de un proyecto de investigación denominado "Dinámica de la innovación tecnológica en la agricultura y la agroindustria en México", este proyecto fue auspiciado por la Dirección General de Asuntos del Personal Administrativo de la UNAM, durante 1993 a 1995; en él participaron de forma conjunta el Centro para la Innovación Tecnológica y el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. El trabajo de tesis fue apoyado de enero a diciembre de 1995, y consiste en una investigación bibliográfica sobre el cambio técnico en la agricultura con productores que viven en condiciones de pobreza.

El tema fue seleccionado bajo dos premisas fundamentales; primera, la dinámica de la innovación tecnológica no es homogénea ni constante en todos los sectores productivos de la agricultura nacional, ejemplo de ello es la existencia de consorcios o grupos industriales que utilizan una tecnología agrícola de punta y hay agricultores que continúan utilizando técnicas derivadas de una amalgama de elementos, desde los precolombinos hasta los modernos. Segunda, la experiencia profesional del autor de

este trabajo se ubica en instituciones que llevan a cabo programas dirigidos a sectores de la población que históricamente han vivido en condiciones de rezago y por ende de pobreza, las instituciones son la Comisión de Ecología del D.D.F.; el Instituto Nacional Indigenista; la Secretaría de Desarrollo Social y el Consejo Nacional de Fomento Educativo; y programas como los Programas Regionales de Empleo, el Programa Mundial de Alimentos y el Programa Nacional de Solidaridad.

Esos dos elementos coincidieron para la realización de este trabajo. La investigación bibliográfica, se propone conformar un marco teórico-metodológico, para el estudio, documentación y elaboración de propuestas sobre el cambio técnico en la agricultura. Se considera que este cambio tecnológico, está enmarcado en un contexto biológico y social muy amplio.

Sobresalen seis aspectos básicos, para comprender el fenómeno agrícola y tecnológico en un país subdesarrollado como México, y que son abordados en cada uno de los capítulos que integran ésta tesis.

En el primer capítulo, se ofrecen los elementos necesarios para entender dos fenómenos básicos de la realidad de un país como el nuestro, uno de ellos es el fenómeno creciente de la pobreza, y el segundo es el crecimiento demográfico, fenómenos ambos que se presentan en los países menos desarrollados.

En el segundo capítulo, se aborda otro binomio que integra las relaciones biológico-ecológicas del territorio nacional, es decir, la biodiversidad y las propuestas de un desarrollo sustentable.

En el tercer capítulo, la agricultura y la tecnología se analizan dentro del actual contexto nacional e internacional, así como el cambio técnico que opera en ella. Se presenta también un conjunto de propuestas que tienden a favorecer e impulsar una nueva agricultura sustentada en las fuertes raíces históricas de la cultura agraria nacional y en la incorporación de las tecnologías contemporáneas.

En el capítulo cuarto se señalan diez casos, que tienen como marco de análisis los temas abordados en los capítulos anteriores; es decir se ejemplifican situaciones bajo un contexto de condiciones de pobreza, de alto crecimiento demográfico, de gran diversidad biológica de prácticas agrícolas tendientes a un desarrollo sustentable y de empleo de tecnologías agrícolas tanto tradicionales como modernas.

Ocho de los casos son referidos de la investigación documental y los otros dos se refieren a un programa concertado entre una institución nacional y un organismo internacional. De los ocho referidos bibliográficamente, dos son sobre la producción de maíz; otro es un ejemplo de la práctica agrícola tradicional; dos más muestran los nuevos esquemas de organización productiva y económica en el campo; otro refleja los movimientos indígenas actuales sobre la defensa de los recursos naturales y el uso racional de la flora silvestre; uno más se refiere a una evaluación de un programa de gobierno destinado a productores pobres. Con respecto a los últimos dos, se ubican en

una comunidad indígena donde se establecieron dos propuestas destinadas una a la conservación del suelo y otra a la reproducción de una especie de la flora silvestre con un uso tradicional en la actividad artesanal.

Se hace una reflexión final sobre el cambio técnico en la agricultura considerando cada aspecto desarrollado en la investigación, presentándose propuestas para la formulación de estrategias de desarrollo que posibiliten efficientizar y dinamizar los procesos tecnológicos, en concordancia con el conjunto de prácticas agrícolas tanto tradicionales como modernas, fomentando la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento racional tanto ecológico como social de los recursos naturales.



## CAPITULO I

### POBLACION Y POBREZA

Es necesario considerar que la agricultura y por ende las transformaciones tecnológicas que ahí se dan, están en función del desarrollo económico, social y político de la sociedad; la historia así lo registra.

A partir del desarrollo de grandes grupos poblacionales y en el proceso de la formación y destrucción de grandes civilizaciones, siempre han existido factores que presionan y moldean el desarrollo de la humanidad, ejemplo de ello son: los desastres naturales, las hambrunas, las enfermedades, la sobrepoblación, o empleando otros términos, la lucha por el poder, la concentración de la riqueza, la explotación, el dominio político, etcétera. Todos estos elementos y muchos más, han determinado acceder a nuevas formas de organización social, y es en los dos últimos siglos que el desarrollo tecnológico ha posibilitado a la humanidad, llegar a desarrollos impresionantes, nunca antes imaginados, baste señalar la revolución industrial, con su maquinas impulsadas por la combustión del carbón, la navegación que posibilitó el inicio de una comunicación mundial, el descubrimiento y uso de la energía atómica que definitivamente marcó el siglo XX, la aventura del hombre y sus máquinas en el espacio, o el desarrollo de ciencias y técnicas, como la biología molecular o la ingeniería genética que permitió al hombre llegar a lo más íntimo de su ser. O lo más impresionante, es quizás, que estas generaciones han permitido por primera vez en la historia de la humanidad, conocer el origen, evolución y previsible fin del universo (Teoría del Big Bang).

Sin embargo el desarrollo tecnológico, que ha permitido acceder a la "modernidad", no ha sido homogéneo, no ha llegado ni a todos los países, ni a toda la población, de igual modo este acceso al desarrollo no ha sido igual en las ciudades que en el campo. La modernidad está matizada, primero entre países ricos y pobres, segundo entre clases pudientes y grandes masas de población alejadas de los satisfactores mínimos y, tercero, entre centros urbanos y regiones campesinas. Lo mismo sucede con los agricultores, empezando con el propio término, se le da el sustantivo de "agricultor" o "empresario agrícola" para un granjero de un país del primer mundo o un rico terrateniente de un país pobre, en cambio se emplea el término de "campesino" para señalar al agricultor que basa su trabajo en el campo para su sobrevivencia, no se compara el desarrollo tecnológico de los grupos mayoritarios de una sociedad como la nuestra, con el de sus grupos indígenas, es ahí donde se agudiza la diferencia entre los distintos sectores de la nación.

Como un reflejo del proceso económico social, la agricultura en México ha estado marcada por etapas, que la han conducido desde el uso de la coa, pasando por el arado, luego la mecanización impulsada por la "revolución verde", y por último, debido a los grandes cambios tecnológicos, especialmente a la biotecnología, se está iniciando una nueva fase de industrialización del campo. Esto no estaría mal, si cada nueva etapa implicara superar las fases anteriores, esto no ha sucedido, sino por el contrario, ha existido un efecto, que se podría denominar como de "embudo", ya que muchos de los actuales agricultores usan la coa y el arado, como sus principales instrumentos tecnológicos en su labor productiva, y aquéllos que han logrado llegar al uso del tractor, fertilizantes, semillas mejoradas y pesticidas, debido a la crisis de los ochentas y de los noventa, los usan de manera



restringida, y sólo pocos inversionistas con gran capital, serán los que aprovechen los nuevos conceptos y las nuevas técnicas de producción, que la biotecnología ha dado a la agricultura moderna.

La agricultura y el cambio tecnológico que en ella opera, están íntimamente relacionados con los factores de población y pobreza, primero porque la agricultura sigue siendo la fuente principal de proporción de alimentos a la especie humana, y ésta al crecer en magnitud, requiere satisfacer su principal necesidad la comida. Por otra parte, a diferencia de lo que sucede en países ricos, en México al igual que en muchos países pobres, la mayoría de los agricultores viven sumidos en condiciones deplorables, es decir, aquel segmento de la sociedad que ha permitido históricamente el enriquecimiento de las clases poderosas, permanece en condiciones de pobreza, con carencia de los satisfactores necesarios para llevar una vida minimamente digna. Vale la pena resaltar, que por generaciones los agricultores mexicanos han vivido dentro de regiones caracterizadas por una gran biodiversidad; que han intentado conservarla además de poseer un gran conocimiento de su entorno natural, del cual se produce la energía suficiente para la reproducción de las sociedades humanas, pues se sabe, que de la producción de biomasa en el planeta, un 40% se utiliza como alimento.

La población y la pobreza son dos aspectos esenciales para entender la situación actual de la humanidad. El crecimiento de la población humana alcanza en este siglo los seis mil millones de personas, por lo menos un sexto de ellas vive en condiciones deplorables. Si bien el hombre ha alcanzado grandes niveles de desarrollo intelectual, económico, social y político, la pobreza es un ejemplo de que los logros alcanzados solo son destinados por muy pocos. A continuación se revisa el marco del comportamiento poblacional de los seres humanos, sobre todo en este siglo, y posteriormente se analiza la situación, orígenes y causas de la pobreza de nuestra época; ambos temas se abordan bajo una perspectiva mundial, continental y nacional

## a) POBLACION

El conjuntar población y pobreza no significa que exista una relación directa entre ambos fenómenos. La pobreza tiene sus raíces en una inequitativa distribución de la riqueza; sin embargo, la población al aumentar en forma tan vertiginosa, multiplica significativamente los niveles de pobreza. Es por eso, que a continuación se muestra un breve panorama de la dinámica poblacional, a nivel mundial, continental, nacional y étnico.

### a.1) Población mundial

¿Cuál es la situación y perspectiva poblacional a nivel mundial?. Esta interrogante se puede responder, a partir de ejemplificar el crecimiento mundial en la última mitad del siglo que está por finalizar. Desde 1950, la población mundial se ha duplicado, y se sitúa ahora en 5,600 millones de personas aproximadamente. Se estima que éste número se triplique a finales del siglo XXI, si no se toman medidas restrictivas en cuanto al control poblacional para ejemplificar, cada año el mundo recibe a 91 millones de pobladores, que equivale a otra ciudad de Nueva York cada mes, u otra China en cada década; cerca del 95% del

crecimiento demográfico tiene lugar en los países en desarrollo, donde mil millones de personas ya viven en condiciones de pobreza. (New York Times, 1994)

En la actualidad, la población mundial está repartida de la siguiente manera:

**Cuadro 2. La población en el mundo.**

Asia	53%
Africa subsahariana	10%
Oriente Medio y Africa del Norte	6%
América Latina	8%
Europa y Norteamérica	20%

Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 1994.

Estas proporciones se modificarán, debido a que el 95% del crecimiento demográfico se observa en los países en desarrollo. Por ejemplo, un buen contraste lo ofrecen los firmantes del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, donde la tasa de fecundidad es así:

País	Hijos por mujer
Canadá	1.8
Estados Unidos	2.1
México	3.2

Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 1994.

Otros países muestran diferentes comportamientos, por ejemplo:

**Cuadro 3. Crecimiento demográfico en el mundo.**

País	Hijos por mujer
Haití	4.8
Guatemala	5.4
Honduras	4.9
Nicaragua	5
Argentina	2.8
Brasil	2.7
Chile	2.7
India	3.9
Nepal	5.5
Afganistán	6.9
Irán	6
Pakistán	6
Sri-Lanka	2.5
Singapur	1.7

Japón	1.7
Tailandia	2.2
China	2.2
Hong-Kong	1.4

Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 1994.

El Fondo de las Naciones Unidas para las Actividades de la Población (FNUAP, 1994), presentó varias previsiones demográficas del planeta. Según este organismo, de aquí al año 2025, la población mundial pasará de 5,600 millones de seres humanos a 10,000 millones. En consecuencia para entonces la población que había en 1950 se habrá cuadruplicado.

El rápido crecimiento demográfico, está estrechamente relacionado con los niveles de pobreza y de desarrollo. Según el Banco Mundial (1994), en el mundo hay mil millones de seres que luchan por sobrevivir con un dólar diario. Dos mil millones no disponen de agua limpia. Tres millones de niños mueren al año por malnutrición. A pesar de ello, la población de los países en desarrollo crecerá durante la década de los noventa más que ninguna otra, aproximadamente unas 80 millones de personas al año.

#### a.2) Población continental

Al revisar el desarrollo poblacional de América Latina y el Caribe, se encuentra que en 1920, dos años después de terminada la Primera Guerra Mundial, su población sumaba 86.5 millones de habitantes. Veinte años más tarde, en 1940, la región llegaba a los 126.4 millones, para pasar en 1960 a 210.2 millones y en 1990 a 425.1. Para 1994 alcanzan 458 millones; de ellos 40% tienen menos de 15 años. Y según la UNESCO en el año 2010, se llegará arriba de los 600 millones. Es decir, en 74 años hubo un incremento de 371.5 millones de personas en esta parte del continente.

El comportamiento poblacional de América Latina y el Caribe, se sintetiza en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4. Crecimiento poblacional en América Latina y el Caribe.**

Año	Población
1920	86 500 000
1940	126 400 000
1960	210 200 000
1990	425 100 000
1994*	458 000 000
2010*	600 300 000

\* Dato estimado.

Fuente: CEPAL, 1994

Sin embargo, según Tudela (1993), el continente americano constituye en su conjunto, una de las regiones con menor densidad de ocupación del planeta. En 1990 se estimaba que la densidad demográfica, expresada en número de pobladores por cada mil hectáreas, era de 184 en América del Norte y Central y 169 en Sudamérica, en tanto que alcanzaba 1140 en Asia y 1054 en Europa.

La transformación radical de América Latina y el Caribe se dio desde mediados del siglo, experimenta una mutación en materia demográfica y ambiental, presentándose cambios en la composición etaria, ocupacional y residencial, pasando hacia sociedades más urbanizadas. Durante el periodo de 1960-1990, la región alcanzó los 230 millones de personas, siendo el 94% del incremento poblacional en zonas urbanas. (CEPAL, 1992)

Cabe señalar que a principios de siglo, en todo el subcontinente latinoamericano sólo 14 ciudades rebasaban 100 000 habitantes. En 1950, 40% de la población latinoamericana residía ya en zonas urbanas. (Tudela, 1993). Tan sólo la Ciudad de México multiplicó 200 veces esa cifra.

El excesivo crecimiento urbano, ha hecho que varios países concentren, hasta 50% de la producción industrial, y la generación de residuos industriales, además que la producción, los servicios y la toma de decisiones se dan en unos cuantos centros urbanos básicamente en la ciudad principal. Las altas tasas de crecimiento de la población urbana, convertirá a América Latina en la región más urbanizada del planeta durante el próximo siglo. (CEPAL, 1992)

Al mejorar las condiciones de vida en aspectos como alimentación y nutrición, avance en la superación de las enfermedades endémicas, cobertura de los servicios de salud, y acceso al agua potable, la región logró bajas tasas de mortalidad infantil en los años sesenta. En la actualidad la esperanza de vida al nacer es cercana a los 70 años. A su vez la concentración de la población en zonas urbanas ha fomentado una conciencia creciente sobre la presión demográfica. Logrando una transición hacia bajas tasas de fecundidad, disminuyendo el número de hijos por cada mujer de 6 o más en los sesentas a 3 o más en los noventas. (CEPAL, 1992 y Tudela, 1993)

La población rural ha sufrido un proceso erosivo, tras un aumento de 10 millones en los años sesenta, la población rural ha quedado estabilizada desde mediados del decenio de 1970 en unos 124 millones. (CEPAL, 1992)

### **a.3) Población en México**

Para México, un país con dos millones de kilómetros cuadrados de superficie, y una población de 90 millones de habitantes, aproximadamente, en 1995, el crecimiento demográfico puede convertirse en un grave problema, baste señalar que según Conapo, 1995, "nace un nuevo mexicano cada 14 segundos".

Al revisar la evolución histórica del crecimiento poblacional en México, encontramos lo siguiente:

**Cuadro 5. México: Población total y tasa de crecimiento demográfico, 1900-1990.**

Fecha del censo	Población total censal	Tasa anual (%)	Población total estimada
1900, 28 de octubre	13 607 259		
		1.09	
1910, 27 de octubre	15 160 369		
		- 0.51	
1921, 30 de noviembre	14 334 780		17 209 033
		1.71	
1930, 15 de mayo	16 552 644		19 862 666
		1.76	
1940, 6 de marzo	19 649 162		23 573 012
		2.68	
1950, 6 de junio	25 779 254		30 918 363
		3.08	
1960, 8 de junio	34 923 129		41 894 382
		3.40	
1970, 28 de enero	48 225 238		57 839 384
		3.20	
1980, 4 de junio	66 846 833		80 148 034
		2.00	
1990, 12 de marzo	81 140 922		97 267 654

Fuente: CONAPO, 1992

Es en la década de los cuarentas, cuando se dispara la tasa de incremento poblacional, llegando a la década de los sesentas a su máximo histórico de 3.4%, a partir de ahí empieza a disminuir, pero sin lograr aún los índices, de las décadas que comprenden los años veintes y treinta.

Al analizar el desarrollo que dio lugar a la situación actual, con una población muy numerosa y concentrada en grandes centros urbanos, encontramos una diversidad de causas, en primera instancia, la revolución mexicana, iniciada en 1910 y culminada a mediados de los veintes, redujo la población total, sin embargo posteriormente logró sentar las bases de un progreso social de la población, sin que esto significara la reducción de las desigualdades sociales, aunque esto parece contradictorio, se hace evidente en la población mexicana, tal como lo muestran los siguientes datos:

**Cuadro 6. Cambios sociales en México, 1930-1980.**

Años	Población (millones)	Tasa bruta de natalidad (por mil)	Tasa bruta de mortalidad (por mil)	Crecimiento natural %	Esperanza de vida (años)	Mortalidad infantil (por mil)	Analfabetismo población adulta %	Matrícula escolar 6-14 años %	Proporción urbana %
1930	16.5	49.4	26.6	2.3	33	244-27	61		17.5
1960	34.9	46.1	16.1	3.5	58	74	35	60	36.5
1980	66.9	35.0	6.0	2.9	66	53	17	89	53.4

Fuente: CONAPO, 1992.

En términos concretos, la población mexicana durante 50 años después de la revolución, disminuyó su tasa de mortalidad, aumentó su tasa de natalidad, disminuyó la mortalidad infantil, aumentó la esperanza de vida, disminuyó el analfabetismo (aunque no lo eliminó), se incrementó la matrícula escolar, y la población decidió en forma mayoritaria asentarse en zonas urbanas.

Zavala (1992): señala que "los treinta años del "milagro económico mexicano", después de 1930, favorecieron un fuerte crecimiento demográfico, necesario para alimentar los diferentes mercados de trabajos urbanos y rurales, permitir el desarrollo económico de zonas antes despobladas, así como el surgimiento de grandes metrópolis. En ese período, se redujo fuertemente la mortalidad y aumentaron decididamente la nupcialidad y la fecundidad. las familias campesinas, que para nada controlaban su fecundidad, tampoco tuvieron grandes inconvenientes en tener familias numerosas, ya que las migraciones del campo hacia las ciudades y la colonización de nuevas tierras ayudaban a limitar los efectos negativos de descendencias importantes en las zonas agrícolas."

A partir de 1930, el descenso de la mortalidad es uno de los cambios más decisivos que ha experimentado la población mexicana, como se puede observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7. Principales indicadores de la mortalidad, 1930-1970.**

Año	Tasa brut de mortalida	Tasa de mortalidad infantil		Esperanza de vida al nacimiento (años)			Muerte de origen infeccioso y parasitario (%)
		observada (por mil)	estimada (por mil)	hombres	mujeres	diferencial	
1930	26.7	145.6	270.99	36.08	37.49	1.41	42.6
1940	22.8	123.8	189.17	40.39	42.50	2.11	43.1
1950	16.2	100.5	131.93	48.09	51.04	2.95	35.9
1960	11.5	72.9	81.77	57.61	60.32	2.71	27.3
1970	10.1	66.1	65.29	60.05	63.95	3.90	23.1

Fuente: CONAPO, 1992.

El aumento de la esperanza de vida, se da de manera diferenciada, así tenemos que las mujeres en la actualidad, tienen en promedio una esperanza de vida de 74 años, a diferencia de los hombres que solo alcanza los 68, tal como se muestra con las siguientes cifras:

**Cuadro 8. México: esperanza de vida, (edad) 1970-1990.**

	1970	1980	1990
Total	60.99	66.51	71.02
Hombres	59.01	63.18	68.04
Mujeres	63.06	69.99	74.15

Fuente: CONAPO, 1992

Ante la dinámica poblacional la sociedad y el gobierno han tomado medidas importantes para cambiar esa situación, así en 1970, las mujeres en edad de procrear tenían en promedio 6.8 de hijos (menos de 30% utilizaban métodos anticonceptivos, contra 63.1% en

1992). actualmente la tasa de natalidad ha caído a 3.2% a nivel nacional, y a 2.5% en la ciudad de México. La política del gobierno a través del Consejo Nacional de Población (Conapo), pretende reducir la tasa de crecimiento a 1.2%, para los primeros años del siglo próximo. México tendría entonces 113 millones de habitantes en 2010, contra los aproximadamente 90 millones de ahora. (De la Granje, 1994)

Ejemplo de lo anterior, es que los jóvenes de 15 años representaban en 1990, sólo 38% de la población total, contra 46.7% en 1970, y la cifra caerá, según las previsiones del Conapo, a 33.2% en el año 2000 y a 28.4% en 2010; en cambio, el grupo de mayores de 65 años ha pasado de 3.6 a 4.2% y alcanzará 5.9% en 2010. (De la Granje, 1994)

Las cifras que este siglo tiene sobre crecimiento poblacional se resume así:

**Cuadro 9. Evolución de la población en México en el siglo XX.**

año	población		
	total	urbana	rural
1900	13 607 300	28.6 %	71.4 %
1990	81 249 645	71.3 %	28.7 %

Fuente: Conapo, 1992.

El comportamiento de la dinámica poblacional en nuestro país, no es homogéneo, es la región Pacífico sur, donde hay una mayor tasa de fecundidad, siendo la zona noroeste donde disminuye en 3.86% en tan solo veinte años:

**Cuadro 10. México: tasa global de fecundidad por región, 1970-1990, (hijos por mujer).**

Región	1970	1990
Nacional	6.5	3.40
Noroeste	6.73	2.87
Norte-Centro	6.10	2.66
Noreste	6.06	2.84
Centro-Norte y Occidente	7.16	3.65
Centro	5.82	3.49
Golfo	5.37	3.50
Pacífico Sur	5.91	4.22
Península de Yucatán	6.38	3.49

Fuente: CONAPO, 1992.

México multiplicó seis veces su población, concentrándola en pocas ciudades del territorio nacional, las tendencias muestran que la población rural disminuye y la urbana aumenta; resulta fácil predecir que esta tendencia no se modificará en los años por venir. Hay que añadir que el problema no sólo es de número, o de densidad poblacional, también lo es de distribución inequitativa de la riqueza y de deficiencia educacional.

La población rural pasó del 50% del total en 1970 a 34% en 1990, pero su dispersión ha aumentado, y se concentra en regiones donde la desertización progresiva y la marginación se agudizan. Esto provoca grandes diferencias sociales, así la ciudad de México y su zona

metropolitana representa el 22% de la población total y una tercera parte del Producto Interno Bruto; absorbe más de una tercera parte de las inversiones del gobierno federal y más de la mitad de los créditos ofrecidos por los bancos a nivel nacional.

Las perspectivas hacia el futuro, muestran una tendencia hacia el mejoramiento de la situación de la población mexicana, en primera instancia, se prevee iniciar el próximo siglo con una menor tasa de fecundidad y en cambio aumentar la esperanza de vida, además de disminuir la tasa de mortalidad infantil, por lo que se pronostica elevar la edad mediana de la población. Así se muestra en la siguiente tabla:

**Cuadro 11. México: principales indicadores demográficos, 1990-2025.**

Indicador	1990	2025
Tasa global de fecundidad (hijos por mujer)	3.4	2.0
Esperanza de vida (años)	71.0	75.7
Tasa de mortalidad infantil (por mil)	40.9	20.0
Tasa de crecimiento Natural (por cien)	2.3	1.0
Edad mediana (años)	20	32
Razón de dependencia (Pob. 0-14+65 y más /Pob. 15-64)	0.72	0.47

Fuente: CONAPO, 1992

Se tiene la estimación estadística que México llegará al 2025 con una población de 130.8 millones de personas, y como se muestra en la siguiente tabla se observa que en general la población de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe, tenderá a estabilizar su crecimiento, aunque con ciertas diferencias, ejemplo de ello es que Centroamérica duplicará su población en un lapso de treinta y cinco años.

**Cuadro 12. Población de México y áreas circunvecinas 1990-2025.  
(millones de habitantes)**

País o región	1990	2000	2010	2020	2025
Norteamérica	395.5	395.0	425.8	452.5	462.6
• Canadá	26.5	28.5	30.1	31.5	31.9
• Estados Unidos	249.2	266.0	280.9	294.8	299.9
• México	83.8	100.5	114.8	126.2	130.8
Centroamérica	29.1	37.9	47.7	58.1	63.1
El Caribe	33.7	38.5	43.3	48.1	50.5
Sudamérica	296.7	354.8	412.5	468.0	493.7

Fuente: CONAPO, 1992.

#### a.4) Población Indígena

En el ámbito nacional, es imprescindible considerar a la etnicidad que caracteriza a la nación mexicana, existen 56 etnias que tienen su propio idioma y cultura, y que según cifras oficiales representan 5,282,347 hablantes de idiomas indígenas (INEGI, 1990), lo que representa al 7.5% de la población total.



**Cuadro 13. Número de hablantes de las lenguas mayoritarias en México, 1990.**

Nahuatl	1 197 328
Maya	713 520
Zapoteco	403 457
Mixteco	386 874
Otomí	280 238
Tzeltal	261 084
Tzotzil	229 203
Totonaca	207 876
Mazateco	168 374
Chol	128 240
Mazahua	127 826
Huasteco	120 739
Chinanteco	109 180
Mixe	95 264
Purepecha	94 835
Tlapaneco	68 483
Tarahumara	54 431
Zoque	43 160
Mayo	37 140
Tojolobal	36 011
Chatino	28 987
Amuzgo	28 228
Huichol	19 363
Tepehuano	18 469
Cuicateco	12 677
Huave	11 955
Cora	11 923
Yaqui	10 984
Tepehua	8 702
Otras lenguas	367 606

Fuente: INEGI, 1993.

Tenemos como país, un origen pluriétnico y por ende somos una nación multicultural. Sin embargo, la situación en que viven la mayoría de los grupos étnicos en México es de graves carencias y sumergidos en condiciones de asilamiento, pobreza y olvido. Se mencionan algunos datos que documentan esta aseveración.

El nivel de monolingüismo es alto entre la etnias; sin embargo, de 1970 a 1990, ha disminuido, se mencionan algunos ejemplos:

**Cuadro 14. Nivel de monolingüismo de los grupos étnicos en México.**

Lengua	1970 (%)	1990 (%)
Amuzgo	64	38
Tzeltal	53	34
Tzotzil	53	34
Chatino	48	30
Chol	42	30
Mazateco	52	27
Mixe	38	27
Cora	38	25
Tlapaneco	56	24

Fuente: INEGI, 1993.

Cabe resaltar que, el mayor nivel de monolingüismo se da en mujeres. Los estados con mayor índice de monolingüismo son: Chiapas (32%) y Guerrero (29%). Al comparar algunos datos sobre aspectos sociales y económicos entre la población indígena y el resto de la sociedad, resulta claro la situación en la que viven.

**Cuadro 15. Indicadores sociales de la población indígena en México.**

Indicadores	Población indígena (%)	Población total (%)
Alfabetas	59	87.4
Analfabetas	40.7	12.4
Asistencia escolar	69.8	85.6
Postprimaria	12.3	42.5
Católicos	81.4	89.7
Protestantes o evangélicos	10.4	4.9
Ocupados en el sector primario	59.6	22.6
Trabajadores agropecuarios	59.9	22.1
Profesionales y técnicos	4.4	10.6
Trabajadores por su cuenta	45.5	23.3
Jornalero o peón	19.4	10.7
No recibe ingresos por su trabajo	21	7.3
Gana menos de un salario mínimo	38.6	19.2
Ocupantes por vivienda	5.4	5
Disponibilidad de agua entubada	52.1	79.4
Carencia de excusado	56.8	24.6
Leña o carbón para cocinar	69.8	21.2
Uso de gas en la vivienda	28.3	76.8

Fuente: INEGI, 1993.

De otra parte, un aspecto interesante de resaltar, es la relación que se da entre la ubicación geográfica de la población indígena y las zonas naturales protegidas. El conocimiento de los grupos étnicos sobre su entorno natural y el uso racional de los recursos naturales, ha permitido que las regiones de mayor diversidad biológica de nuestro territorio, estén

justamente donde habitan las etnias, que por siglos han permitido la conservación de la riqueza natrual de México.

En los tres cuadros que se muestran a continuación, se establece la relación entre áreas protegidas y población indígena, además de que se ubica ecogeográficamente a ésta población.

De acuerdo al Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAP), que agrupa a todas las áreas natruales de interés federal que protegen ecosistemas con un alto grado de conservación, se tienen las siguientes categorías de manejo más representativas a nivel nacional.

**Cuadro 16. Areas Nacionales protegidas.**

<b>Categoría</b>	<b>Número</b>	<b>Superficie (hectáreas)</b>
Reserva de la Biosfera	16	7 240 699
Area de protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática	4	908 556
Parque Nacional	44	688 103
Reserva Especial de la Biosfera	13	491 336
Parque Marino Nacional	2	386 007
Monumento Natural	3	13 023
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>9 727 724</b>

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 1994.

Además la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), administra 197 Zonas Protectoras Forestales, cinco Zonas de Propagación, 16 Reservas Forestales y 56 Parques Nacionales que conforman un total de 274 áreas con una superficie de 61,143,271 ha. que corresponde a 31.22% del territorio nacional.

Es de destacar, la presencia de grupos indígenas en las áreas naturales protegidas, en un estudio del Instituto Nacional Indigenista (INI), se relaciona la distribución de grupos indigenas en algunas de las áreas protegidas, Se determinaron veinte regiones indígenas, que abarcan una superficie total de 38,354,150 hectáreas, que representa el 19.58% del territorio nacional, los resultados se muestran a continuación:

**Cuadro 17. Superficie habitada por los distintos grupos étnicos.**

No	Regiones Indígenas de México	Superficie (hectáreas)	Población Indígena Estimada	Hablantes de Lenguas Indígenas
1	Mayo	1 111 400	216 165	33 381
2	Tarahumara	4 890 000	89 979	51 370
3	Huicot	2 478 400	52 541	36 715
4	Meseta Purepecha	628 200	189 987	75 847
5	Huasteca	1 463 100	806 620	566 979
6	Sierra Norte de Puebla	784 450	482 254	278 498
7	Totonaca de Veracruz	295 200	182 714	103 403
8	Otomí	809 200	171 066	91 271
9	Mazahua-Otomí	441 800	300 193	160 283
10	Nahuatl de la Costa de Michocán	225 300	7 430	2 509
11	Meseta Chocho-Mixteca-Popoloca de Puebla	202 200	46 797	25 174
12	Nahuatl de la Cañada Oaxaqueño-Poblana	335 800	128 823	97 421
13	Nahuatl Jalapa-Matinez de la Torre, Veracruz	170 200	71 988	1 010
14	Nahuatl Orizaba-Cordoba, Veracruz	473 800	222 701	16 273
15	Popoluca-Nahuatl, los Tuxtlas, Veracruz	425 800	83 158	50 694
16	Nahuatl-Tlapaneco-Mixteco-Amuzgo, Guerrero	1 752 400	402 405	268 531
17	Chontal de Tabasco	294 900	29 178	14 648
18	Chiapas	3 549 000	976 517	624 569
19	Península de Yucatán	8 597 000	952 946	745 211
20	Oaxaca	9 395 200	1 592 020	1 018 106
	Total	38 354 200	7 720 820	4 261 848

Fuente: Instituto Nacional Indigenista, 1994.

La distribución de la población indígena se establece de la siguiente manera:

**Cuadro 18. Distribución ecogeográfica y de población indígena estimada por región.**

Región ecogeográfica	Superficie (hectáreas)	% aproximado de inserción en las regiones indígenas	Población indígena estimada (PIE)	Porcentaje de la PIE (%)
Zona árida	102 705 100	4	489 918	5.65
Zona templada	39 024 000	26	1 953 100	22.44
Trópico seco	25 492 700	29	2 978 511	34.22
Trópico húmedo	28 598 300	41	3 280 159	37.69
Totales	195 820 100	100	8 701 688	100

Fuente: Instituto Nacional Indigenista, 1994.

Al considerar los datos anteriores, se muestra que la mayor parte de la población indígena esta concentrada en las regiones bióticas de mayor riqueza biológica del país, como lo son

el trópico húmedo y el trópico seco, con una ausencia significativa de población indígena en la zona árida y de relativo equilibrio en la zona templada. (González, 1995)

Esto tiene una explicación dual, por una parte, como ya se mencionó en la introducción de este trabajo, la colonización que se dio en el continente americano, tuvo una expansión prodigiosa en las zonas tropicales, ejemplo de ello, es que las grandes culturas correspondientes a Mesoamérica, se establecieron en regiones tropicales, de hecho el imperio de los aztecas, marca claramente una frontera ecológica, entre las zonas áridas del norte y el centro de México con las regiones tropicales del sur; en parte se explica así, su conocimiento y desarrollo tecnológico que alcanzaron. La segunda causa, tiene que ver con el proceso de conquista a la llegada de los españoles, la culturas originales ante el asesinato masivo de su población, se refugió en las regiones más alejadas de los nuevos centros urbanos de poder, lo que les permitió su sobrevivencia tanto demográfica como culturalmente. Esto continuó en las diferentes etapas de la historia nacional, ya que siempre se consideró, por parte de la sociedad criolla y mestiza, a los indígenas como botín de nuevos territorios, de riquezas naturales y como mano de obra abundante. Esta situación como sabemos no ha cambiado aún hoy en día, sin embargo, el hecho de que se refugiaran en lugares de difícil acceso, permitió la sobrevivencia de estas culturas.

## b) POBREZA

### b.1) Breve panorama de la pobreza en el mundo

Es importante conocer el marco global de la dinámica económica mundial y los rezagos a nivel social que existen en el planeta, cuya población ha llegado a casi seis mil millones de personas y que después de la caída del denominado socialismo, tiende hacia una economía donde el mercado, la globalización, las grandes empresas y las medidas liberales son los motores actuales de las sociedades contemporáneas; es decir el capitalismo a fines del siglo XX e inicio del siglo XXI, se muestra aun poderoso, a pesar de los lastres que consigo lleva.

La economía de los países desarrollados muestra un comportamiento favorable, si bien el desempleo continúa ocasionando problemas serios, otros indicadores económicos, como el PIB, la inversión y el control del déficit externo, presentan signos positivos. Además las grandes empresas han incrementado sus beneficios en forma notable, esto se debe a que la recuperación de los beneficios de las grandes empresas no es sólo resultado de la ayuda pública, en algunos casos muy importante, sino el fin de un ciclo de profundas reestructuraciones industriales; modernizando los equipos, abatiendo los costos salariales, aumentando la investigación y las innovaciones de los productos, los procesos y los avances en la gestión.

La estrategia de las empresas para hacer frente a la crisis mundial incluyó tres grandes vertientes: reestructuración geográfica y de especialización por producto, aumento de la innovación e inversión en la modernización productiva." (Green, 1990)

De esta forma, los países desarrollados han logrado mantenerse en la cúspide del dominio mundial. Sin embargo este reducido grupo de países comparte el planeta con una innumerable población que presenta características, como las siguientes:

La dinámica de crecimiento poblacional en el mundo , en América y en México permite estimar que la población humana continuará incrementándose, especialmente en aquellas regiones donde la pobreza predomina como Africa, América Latina y el Caribe y algunas regiones de Asia. Sus avances médicos y cierto desarrollo social permiten tener grandes poblaciones y ampliar paulatinamente su esperanza de vida. Estas poblaciones masivas requieren de una gran cantidad de satisfactores; el principal de ellos es el alimento el proporciona la suficiente cantidad de requerimientos alimenticios de una población en incremento resulta un desafío para la agricultura, sea esta tradicional o moderna; aunque los países ricos tienen la capacidad tecnológica para abastecer de granos básicos y otros alimentos al total de la población mundial, la perspectiva social y política de los grandes consorcios internacionales, imposibilita a que todos los pobladores del planeta accedan a una alimentación adecuada. Así que resulta indispensable que un país pobre como México busque alternativas tecnológicas para la producción de alimentos de una población próxima a los cien millones. El hacer eficiente a la agricultura tradicional, garantizará al menos la autosuficiencia alimentaria de grandes sectores de la población rural mexicana. El depender del exterior para alimentar a millones de habitantes, puede tener consecuencias negativas, para una nación de grandes raíces históricas, como la nuestra.

"Se estima que más de mil millones de personas en el mundo viven en condiciones de pobreza extrema, que entre 13 y 18 millones mueren anualmente por causas asociadas a la pobreza; que más de 120 millones están oficialmente desempleados; que en el mundo una de cada diez personas en edad de trabajar no logra conseguir un empleo que le reporte un ingreso decoroso; que el 21 por ciento del total de asalariados recibe sólo el 2 por ciento del ingreso mundial." (Carrasco y Hernández, 1995). A principios de 1996, la ONU, señaló que los pobres en el mundo han aumentado a mil quinientos millones de personas.

Existen diferencias notables entre países ricos y países pobres, en los últimos tres decenios se acentuaron las discrepancias del desarrollo sostenible entre los países, debido a que una cuarta parte de las naciones son ricas en contraste con las tres cuartas partes que agrupan a los más pobres la mitad son democráticos y la otra, autoritarios; además de que la disparidad del ingreso entre el 20 % más rico y el 20 % más pobre se ha duplicado. Así, los mil millones de personas más ricas tienen ingresos 60 veces superiores a los mil millones de personas más pobres.

A nivel alimentario, la brecha entre países ricos y pobres se ha extendido a pesar que en estos últimos el nivel de calorías por habitante ha aumentado. De acuerdo con la FAO (en Alponete, 1994), el suministro de alimentos por habitante en los países en vías de desarrollo ha pasado de 1 950 calorías en la década de los sesenta a 2 475 en nuestros días, pese a que, en ese mismo periodo de tiempo, la población de los países alimentariamente más amenazados pasaba de 2 100 millones a 4 mil millones de habitantes.

## **b.2) Situación en América Latina y el Caribe**

En un análisis que realizó la CEPAL en 1994, sobre el comportamiento reciente de la economía en América Latina y el Caribe, señala que: 1994 aportó nuevos indicios de consolidación de un patrón de desempeño económico más dinámico en América Latina y el Caribe. La tasa de crecimiento del PIB regional pasó de un promedio de 3.2% anual en el trienio 1991-1993 a 3.7% en 1994, incremento sólo igualado una vez en los últimos 14 años. El ingreso por habitante aumentó 1.9%, la inflación media (sin incluir Brasil) descendió a 16%, la menor en varios decenios. Además, los países de América Latina y el

Caribe siguieron atrayendo grandes volúmenes de capital extranjero, que en 1994 se acercaron a 57,000 millones de dólares y permitieron financiar el creciente déficit de cuenta corriente. Aún con este mejor desempeño, la creación de empleo productivo fue insuficiente en la mayor parte de la región, ya que la fuerza de trabajo creció a ritmos acelerados, impulsada por las mayores tasas de participación.

Sin embargo esto se modificó a finales de 1995, por la crisis mexicana, que repercutió directamente en la mayoría de las naciones del continente, excepto, claro esta: Canadá, Estados Unidos y al parecer Chile.

La inversión que se ha dado en América Latina, en este decenio está marcada con un matiz especulativo, pues el ingreso de capitales a América Latina y el Caribe en 1994 fueron a través de los bonos, la inversión extranjera directa y las compras de acciones en las bolsas de valores de la región o en las bolsas internacionales, tal como se muestra a continuación:

**Cuadro 19. Inversión extranjera en América Latina durante 1994.**

Tipo de inversión	Monto en millones de dólares
Compra de bonos	17,000
ADR Y GDR (compras de valores en bolsas internacionales)	5,000
Inversión directa	15,000
Compra de acciones en bolsas nacionales de valores, prestamos oficiales y otros	20,000
Total	57,000

Fuente: CEPAL, 1994

Sin embargo la deuda externa de la región aumentó 5.8% en 1994, hasta alcanzar 543,000 millones de dólares. El incremento neto de casi 30,000 millones correspondió en gran medida a la mencionada emisión de bonos, junto con préstamos de instituciones financieras internacionales y regionales y de gobiernos de países industrializados. (CEPAL, 1994)

La carga de la deuda externa de América Latina, como ocurre desde 1987, continuo disminuyendo. El coeficiente de los pagos de intereses, como porcentaje de las exportaciones de bienes y servicios, se mantuvo, al igual que el el bieno anterior, entorno al 20%, sin embargo para México representó el 24%. (CEPAL, 1994)

**Cuadro 20. La deuda externa total desembolsada en México y América Latina y el Caribe.**

(millones de dólares)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
América Latina y el Caribe	427 561	419 530	423 052	441 486	456 036	474 127	504 488	533 765
México	102 400	100 900	95 100	101 900	114 000	114 000	127 400	136 000

Fuente: CEPAL, 1994



Todo lo anterior, permite conocer la situación económica, en la que se encuentran los países latinoamericanos. Sin embargo, los problemas sociales se agudizan cada vez más tal como se muestra en el siguiente apartado.

### b.3) Pobreza en América Latina y el Caribe

Vuskovic (1993) señala que en el curso de una década, la de los ochentas, la pobreza y la desigualdad se agravaron extraordinariamente; esta vez no se trata sólo de las dificultades para atenuar la pobreza prevaleciente, sino de un proceso activo de rápido empobrecimiento, que ha afectado a variados estratos y modificado significativamente las estructuras sociales, como resultado en parte de la propia política económica.

Así de acuerdo con el Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe, en 1980 se estimaba que 120 millones de habitantes de la región vivían por debajo del límite de la pobreza absoluta, entendida ésta como aquellas personas que no pueden satisfacer sus necesidades básicas. En 1985, la cifra se había elevado a 160 millones de personas y para 1990, el porcentaje se había incrementado 62 por ciento, es decir, alcanzando 270 millones de habitantes. América Latina posee en su conjunto una población estimada en 450 millones de habitantes. De ellos, 130 millones no tiene acceso a servicios básicos. El 45 por ciento de los latinoamericanos de la región son menores de edad y por lo menos, 115 millones de niños y niñas del continente viven en condiciones de extrema pobreza, según la Comisión Interamericana de Derechos Humanos.

La pobreza no es homogénea en América latina, por ejemplo, Argentina y Uruguay tiene los porcentajes de pobreza más bajos; tanto en 1980 como en 1986, ésta afectaba a menos de uno de cada seis hogares. En el otro extremo, Guatemala y Perú presentan las mayores proporciones de pobreza a nivel nacional. En el primer caso alcanza a cerca de las dos terceras partes de los hogares, y en el segundo, aproximadamente a la mitad. Al hacer una revisión de la evaluación de la pobreza en América Latina y el Caribe se encuentra que:

**Cuadro 21. América Latina: Evolución y cobertura de la pobreza.**  
(en % de la población y en millones de personas)

Nivel de pobreza	1960	1970	1980	1986	1989
Pobreza (%)	51	40	41	43	44
personas	110	113	136	170	183
Indigencia (%)	26	19	19	21	21
personas	56	54	62	81	88

Fuente: CEPAL, 1991

Se arribó a la década de los noventas, con gran parte de la población latinoamericana empobrecida:

**Cuadro 22. América Latina: Magnitud de la pobreza en 1989.**  
(Proyección a partir de cifras de 1986)

	Hogares				Población			
	Pobreza		Indigencia		Pobreza		Indigencia	
	Miles	%	Miles	%	Miles	%	Miles	%
Total	34 600	37	15 800	17	183 200	44	87 700	21

Urbano	20 500	31	7 600	12	103 700	36	39 400	14
Rural	14 300	54	8 200	31	79 500	61	48 300	37

Fuente: CEPAL, 1991

Al crecer la proporción de la población urbana en los países, y los efectos relativamente mayores que produjo la crisis en los hogares de esas áreas, se explica que entre 1970 y 1986 la pobreza en las zonas urbanas se haya incrementado, y que en los años de crecimiento de los setenta ésta se haya reducido. En las áreas rurales, en cambio, se produjo una importante reducción del porcentaje de hogares pobres durante los años setenta, y éste se mantuvo sin mayor variación entre 1980 y 1986, pero aumentó la proporción de pobres en estado de indigencia. (CEPAL, 1991)

#### b.4) Situación en México

La economía mexicana en los dos años recientes mostró un comportamiento, crítico como se muestra a continuación:

**Cuadro 23. Comportamiento de la economía mexicana en dos años críticos .**

Año/Rama	Industria	Agricultur	Servicios	PIB total
1994	3.9	3.4	3.2	3.3
1995	- 8.4	- 8.8	-5.8	- 6.9

Fuente: INEGI, 1995.

Bajo el modelo neoliberal, con el tipo de concentración del ingreso y de distribución de la riqueza, en solo unas cuantas familias erradicar la pobreza llevaría más de 15 años, teniendo un crecimiento del PIB del 7.6 % anual, (Tudela, 1993). Si para ese año, parecía irrealizable ese pronóstico, después de la crisis de diciembre de 1995, solo los beneficiados de la crisis, persisten en sostener esos cálculos veamos el por qué.

Por ejemplo en cuanto a ingresos citando a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares en México para 1992, realizada por el INEGI, se estimó que 23.6 millones de mexicanos, tenía ingresos superiores al valor de una canasta alimentaria básica, pero inferiores a dos canastas, es decir, el 28% de la población total se encontraba en esa situación. Además la participación de los salarios en el Producto Interno Bruto (PIB), pasó del 41.4% en 1976 al 30% en 1993. Cabe mencionar, que en las economías industrializadas el salario representa entre 53 y 62% del PIB, lo que significa una redistribución del ingreso por vía de rentas o por vía del trabajo.

En este marco Fuji y Aguilar (1995), señalan que de 1950 a 1992 la distribución del ingreso a cubierto tres etapas:

En la primera, de crecimiento rápido asociado al proceso de industrialización, tendió a tornarse más inequitativa. Así el coeficiente de Gini (indicador del ingreso corriente monetario, que a mayor valor equivale a mayor desigualdad en distribución del ingreso), pasó de 0.515 en 1950 a 0.546 en 1963.

En la segunda, de mediados de los sesenta a fines de los setenta y principios de los ochenta se tuvo una distribución menos concentrada del ingreso.

Posteriormente de mediados de 1984 a 1992, se encontró que la participación del 80% más pobre de los hogares mexicanos, el ingreso corriente monetario se redujo de 50.5 a 45.6%, en cambio el 10% de los hogares más ricos elevó la proporción del ingreso de la que se apropia pasando del 32.4% en 1984 a 38.1% en 1992. (Fuji y Aguilar, 1995)

Así en 1984 el 10% de los hogares de más elevados ingresos corrientes se apropiaba de 31% de los salarios y de 33% de los ingresos empresariales, para 1992 estos porcentajes se elevaron a 34.4 y 53.1 %. (Fuji y Aguilar, 1995)

Es decir, a partir de las reformas en la economía, impulsando una tendencia neoliberal, la concentración de la riqueza se da en los estratos más ricos y de mayor ingreso, a diferencia de los ingresos de los sectores medios y bajos que disminuyen en forma considerable.

Al hacer una comparación de la distribución de la riqueza en distintas naciones, observamos que en México, es evidente la enorme desproporción entre los pocos que acaparan la mayor parte de los ingresos nacionales, y la mayoría de la población, que sus ingresos representan un mínimo de la riqueza nacional. México tiene un patrón de distribución de riqueza muy extremo. Según información comparativa de nueve países, citada en el 1993 Britannica Book of the Year, México mostraba en 1983 el segundo ingreso más reducido para el quintil más bajo de la población: 4.0 %. Estados Unidos, pese a ser un país desarrollado, tenía el tercer registro más bajo para este grupo de la población, 4.4 % en 1991. El único país, que mostraba un ingreso más reducido que México y Estados Unidos, para el 20 % de las familias más pobres era Brasil, con cifras de 1988, ya que su quintil inferior percibía únicamente 2.4 % del ingreso nacional. Otras naciones del mundo, muestran ingresos superiores en el 20 % más pobre de sus hogares. Así por ejemplo, Canadá, presenta una cifra del 5.7 % en 1987; Alemania Occidental 6.8 % en 1984 (antes de la reunificación); y Francia y el Reino Unido 7.1 % en 1984 y 1989, respectivamente. La India, uno de los países más pobres del mundo (con un PIB per cápita de apenas 350 dólares al año en 1990, cerca de una décima parte del mexicano) arrojaba en 1983 un porcentaje sorprendentemente alto de su ingreso, 8.1 %, en manos de 20 % de las familias más pobres. (Sarmiento, 1994)

Esto se debe, en parte al gobierno de la India con su política de "reparto de la pobreza". De las naciones consideradas en esta comparación de distribución del ingreso, el nivel más igualitario se registra en el Japón. Este país no solamente tiene la participación más alta del ingreso en el quintil más pobre de la población, 10.9 %, sino también la más baja en el 20 % de los más ricos: 31.6 %. Los ricos de la antigua Alemania Occidental se quedaban también con un porcentaje relativamente pequeña del ingreso nacional: el 38.7 %. En Canadá esta cifra se elevaba a 40.2 %, en Francia, a 40.3 %, en la India a 41.3 %, en el Reino Unido a 42.8 %, en México a 50.6 % y en Brasil a 66.4 %. (Sarmiento, 1994)

A tal grado, es la concentración de la riqueza en México, que en 1983 el ingreso per cápita descendió del octavo al décimo lugar en América Latina, a su vez el país accedió al cuarto lugar en la lista mundial de billonarios en dólares, después de Estados Unidos, Japón y Alemania. En México el capital percibía 51 % PIB, en 1991 aumentó a 55 %. Por su parte, el trabajo bajó de 29 % en 1983 a 25 % en 1991.

La riqueza conjunta de los 24 mexicanos considerados dentro de los 350 hombres más ricos del mundo asciende a 44 mil 100 millones de dólares y es comparable a los ingresos de 35.5 millones de personas (40 %) de la población nacional, y 13 veces el monto total de los recursos presupuestales destinados en el sexenio de Salinas. (CECCAM, 1994)

Se puede concluir, este apartado con un texto de la ONU, "en el caso de México se tiene una profunda concentración de la riqueza, lo que ha profundizado las desigualdades sociales al punto de la insurrección popular. 42.8 % de la población económicamente activa subsiste con ingresos inferiores a dos salarios mínimos, 49 % entre dos y cinco de esos ingresos, mientras que sólo 8.2 % de la población tiene ingresos superiores a cinco salarios mínimos"

### b.5) La Pobreza en México

En México, según cifras oficiales, para 1987 había 17.3 millones de personas viviendo en extrema pobreza y 24 millones en situación de pobreza, lo que hacía un total de 41.3 millones de mexicanos que no podían satisfacer sus necesidades esenciales. Se considera, también en forma oficial, que tres cuartas partes de la población campesina vive en condiciones de pobreza y extrema pobreza.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), realizó un estudio denominado "Los niveles de bienestar de la sociedad mexicana", estableciendo geográfica y estadísticamente los niveles de bienestar y pobreza de los mexicanos; señalando 1,253 unidades geográficas, que son municipios, o conjunto de municipios para el caso único de Oaxaca, que demuestran condiciones de pobreza.

El INEGI, agrupa en siete niveles los estratos de la población mexicana según sus condiciones socioeconómicas, el nivel 1, el que presenta la peor situación, se reporta con 519 unidades geográficas, y agrupa a municipios o conjunto de los mismos que presenta las siguientes características:

- Su población es mayoritariamente campesina el 73.51%.
- El promedio de hijos por mujer es de 3.08, de los más altos en el país.
- La población alfabeta alcanza sólo el 63.4% de la población.
- La asistencia escolar infantil es del 63.3%.
- El nivel de escolaridad promedio es de 3.34 años.
- La población con post-primaria llega al 13.02%.
- El 63.8% del total de la población económicamente gana menos del salario mínimo.
- En contraste solo el 1.87% de esa población tiene ingresos superiores a cinco salarios mínimos.

En relación a vivienda:

- El 15.5% de las viviendas cuentan con drenaje.
- El 42.2% disponen de agua entubada.
- El 53.3% de electricidad.
- El 82.9% usan leña o carbón.
- Un promedio de 2.26 personas por cuarto.

En relación a tipo de población:

- El 92.48% de su población es semirural.
- Sólo el 6.46% es población urbana.

Este nivel 1, identificado así por el INEGI, alcanza al 11% de la población total de nuestro territorio. Por otra parte según este mismo estudio el 41.08% de la población total vive en unidades geográficas donde los indicadores socioeconómicos son mejores, siendo esto último relativo, ya que se agrupan espacios geográficos como si fueran homogéneos, hecho que la realidad desmiente.

En los últimos decenios, la pobreza es un tema de importancia mundial, se han definido metodologías, que permiten determinar, con aparente exactitud, los niveles de empobrecimiento de las sociedades. Aunque, el método más generalmente usado es el del ingreso, tomando en cuenta, cual es el mínimo recurso monetario para adquirir lo elemental para la subsistencia diaria. ¿Como cuantificar la pobreza? la respuesta a esta interrogante da la pauta, para dar un seguimiento preciso de su evolución y comportamiento. Tudela, (1993), señala que: "la definición y la medición de la pobreza constituyen una operación

compleja, con múltiples opciones en las que subyacen posiciones conceptuales e ideológicas divergentes. En América Latina se ha experimentado con tres tipos de estrategias de medición y evaluación: las que se basan en la definición de la línea de pobreza, las que cuantifican las necesidades básicas insatisfechas y las que proponen índices integrados más complejos, que tratan de superar las limitaciones de las dos anteriores."

#### b.6) Causas y orígenes de la pobreza

Distintos autores de diversas disciplinas y corrientes ideológicas, analizan y profundizan en el aspecto de las causas que originan la pobreza; el conocerlas posibilita modificar la situación actual y acceder a un mayor bienestar de las sociedades humanas, se precisa a continuación las causas y orígenes de la pobreza en México y en otras regiones del mundo, tanto a nivel de la sociedad en general, como del ámbito rural.

Conviene iniciar, con una cita de Carlos Fuentes, que nos remonta tiempos pasados, y que nos hacen comprender que la pobreza y la desigualdad no son fenómenos nuevos, sino que tienen raíces profundas.

"En 1806, durante su visita a México, el científico alemán Alexander von Humboldt llamó al entonces virreinato de la Nueva España "el país de las desigualdades". Pudo haber extendido su descripción a todas las tierras al sur del Suchiate. La desigualdad es el gran baldón de la historia latinoamericana. La colonia lo disfrazó y hasta lo atenuó mediante la labor heroica de hombres como Vasco de Quiroga en México, Manuel de Nobrega en Brasil y de las misiones jesuitas del Paraguay. La independencia perdió la gran oportunidad de aliar igualdad con libertad; consagramos ésta, repudiamos aquella. Las élites criollas que consumaron la independencia no habían luchado para compartir sus frutos con los despreciados "pardos". (Fuentes, 1995)

Ya en la actualidad, bajo los nuevos modelos de desarrollo económico y social, imperantes, se mencionan varias causas de la pobreza, por ejemplo en un estudio reciente de Rosenbluth (1992), señala que bajo el modelo neoliberal, los países desarrollados han promovido una división internacional del trabajo, como respuesta a la crisis mundial reflejada en la caída de la productividad y la inestabilidad de la demanda, por lo que las empresas buscan reducir los costos fijos, especialmente los salarios impulsando nuevas formas de organización del trabajo y de gestión de la mano de obra, además con el desarrollo de nuevas tecnologías se ha sustituido la producción masiva por la diversificada, favoreciendo la descentralización de los procesos, lo anterior explica, uno de los factores que mayor influencia tiene para agudizar el problema de la pobreza: el desempleo.

En relación al modelo económico neoliberal, seguido en México en los últimos años, y del cual todo mundo habla, pero que no es suficientemente clara su definición, es importante señalar que: "este modelo se conoce como neoliberal o Nuevo Modelo Económico (NME) y sus rasgos básicos, tal como lo describe Christ Scott de la London School of Economics, son: 1) una menor intervención del Estado en la economía, cuya contraparte es el mayor papel de los mecanismos del mercado, lo que supone, además, "una mejor definición de los derechos de propiedad" y la transferencia de propiedades del sector público al privado; b) apertura de la economía al comercio y, al flujo de capitales del exterior; c) una alta prioridad a los equilibrios fiscal, de precios y del sector externo, siendo fundamental para éste último,

la manutención de un tipo de cambio alto (moneda nacional subvaluada); d) un esfuerzo específico orientado a mitigar la pobreza absoluta o extrema. (Boltvinik, 1995).

Este modelo se tradujo en México de una manera muy especial, a partir de la década de los ochentas, se presentó en el país, tal como lo reseña Montemayor (1995): "...en el sexenio de José López Portillo se formó como equipo de Miguel de la Madrid, el grupo de economistas que se propuso sentar las bases de una transformación económica del país sustancialmente distinta a la tendencia intervencionista de los gobiernos anteriores. Emplearon una palabra que mucho ha gustado en la historia de México: la modernidad. Modernizar a México significó emprender el viaje sin retorno hacia el neoliberalismo, viaje que implicaba asumir el poder por lo menos tres o cuatro sexenios. El neoliberalismo comenzó a abrirse paso con el control inflacionario, la concentración de capitales en las grandes empresas, consorcios e industrias, la contracción del gasto público, la privatización de empresas del Estado, la sujeción del crédito, la dependencia con el capital extranjero, la reducción del crecimiento económico, la pérdida de empresas medianas y pequeñas, el aumento irrefrenable del desempleo, la pérdida de la capacidad adquisitiva de las clases trabajadoras."

Evidentemente la causa más importante de la pobreza es la concentración de la riqueza, lo que promueve sociedades muy polarizadas, se manifiestan contradicciones, como las que se mencionan a continuación: "...sigue siendo ostensible el contraste entre necesidades básicas insatisfechas y disponibilidad de recursos y potencialidades productivas suficientes para satisfacerlas. Ese es claramente el caso de la desnutrición y el hambre en coexistencia con abundancia de alimentos o de posibilidad de producirlos, a nivel latinoamericano tanto como a nivel mundial, incluidas las áreas del más profundo subdesarrollo: un 2% de las cosechas mundiales de granos -ha calculado un economista del Banco Mundial- proporcionaría alimentos suficientes para más de los mil millones de subalimentados. Los problemas mayores son de capacidad de acceso y de uso de los recursos, como ocurre con los criterios de 'rentabilidad' que desplazan la dedicación de tierras desde producciones para la población propia a cultivos de exportación." (Vuskovic, 1993)

Hasta ahora, los gobiernos actuales, tienen la firme convicción, de que sólo con el crecimiento de la economía, se superará la pobreza, pero esta retórica es solo un paliativo, ya que los análisis económicos y sociales demuestran lo contrario, por ejemplo, Vuskovic (1993), señala que, para América Latina y el Caribe: "Con tasas de expansión del PIB levemente inferiores al 7%, se necesitarían alrededor de 20 años para reducir tan sólo el sector de indigencia al 5%. Si se consideran tasas más realistas de 2 o 3% de crecimiento per cápita, dicha disminución tomaría de 30 a 50 años. el tiempo necesario para reducir el tamaño del sector de pobreza total a poco menos de la mitad de su magnitud actual sería de 26 años si se supone una tasa de aumento de ingreso per cápita de 3%." (Vuskovic, 1993)

#### b.7) Pobreza rural

Hay una característica importante de resaltar, en torno a la pobreza rural, en primer término, ante una situación de marginación rural, en México como en América Latina, la migración del campo a la ciudad, es todavía hoy una constante. Por lo que la pobreza se incrementa mayoritariamente en las ciudades, pero la indigencia o también conocida como pobreza extrema, es la que predomina en la población campesina. Esto lo señala la propia



CEPAL (1991): "la pobreza en América Latina es hoy un fenómeno mayoritariamente urbano, fruto tanto de la fuerte expansión de sus principales ciudades -en los últimos veinte años la proporción de la población urbana en la región pasó de 58 a 69%- como del hecho que el incremento en los índices de pobreza se concentró en estas zonas, particularmente durante el período de la crisis. En 1980 el 57% de los pobres residía en centros urbanos, en tanto, que los extremadamente pobres, su mayoría vivía en el campo. "

Se refuerza la aseveración anterior con el comentario de Tudela (1993): "En México, un país hoy predominantemente urbano, casi la tercera parte de las familias pobres rurales se encuentra en condiciones de indigencia. Algunas características sociales rurales, como la pertenencia a alguno de los grupos indígenas, determinan un agravamiento de la situación. Esta tragedia social no está exenta de consecuencias ambientales: las áreas de cultura indígena corresponden por lo general a las mayores concentraciones de biodiversidad. La acentuación de la pobreza coincide pues con las mayores necesidades de conservación biológica."

Estadísticamente el gobierno mexicano, confirma lo anterior: "de acuerdo a la Encuesta de Ingreso-Gasto que se realizó en 1992, el 10 % de hogares más pobres, con cerca de 9 millones de personas, tiene un ingreso mensual promedio por hogar de 355 nuevos pesos al mes. Por persona, la cifra es de 71 nuevos pesos, o si se le quiere ver de otra manera, este grupo vive con un ingreso per capita anual de 271 dólares (de febrero de 1994). De este grupo, el 67% de los hogares corresponde a localidades de menos de 2 500 habitantes. Es decir, la mayoría de los pobres del país, viven en rancherías y caseríos. En este grupo, está la mayor parte de los indígenas. Del 20% de la población más pobre del país, es decir, cerca de 18 millones de personas, prácticamente las dos terceras partes habitan en pequeños pueblos y se dedican casi exclusivamente a la agricultura de subsistencia" (Quintana, 1994)

En forma esquemática, se traduce la diferencia entre los ingresos del sector rural y urbano, en la siguiente tabla:

**Cuadro 24. Distribución de los ingresos en los sectores rural y urbano, 1984-1992.**

	1984	1989	1992
Participación del ingreso monetario corriente por sectores (%)			
Rural	23	20.2	10.4
Urbano	77	79.9	89.6
Coeficiente de Gini			
Rural	0.407	0.434	0.388
Urbano	0.403	0.449	0.520
Global	0.436	0.472	0.490
Contribución de la distribución del ingreso al reparto del ingreso total			
Rural	23.1	19.6	7.3
Urbano	76.8	80.3	92.7

Fuente: INEGI, 1992. Tomado de Fuji y Aguilar, 1995.

Para el sector agrícola, el empleo tiene una gran fluctuación, debido al carácter estacional de los cultivos y a la dinámica de la demanda externa de los productos agrícolas. Otro factor que señala Rosenbluth (1992), para explicar la pobreza en el campo, es que al

aumentar la frontera agrícola se ha favorecido la concentración de la propiedad, dejando a muchos campesinos empobrecidos y sin tierra que cultivar. Paralelamente al cambiar a cultivos con cierta rentabilidad se ha pasado a un uso intensivo de la mano de obra altamente mecanizado, lo que promueve desempleo rural y favorece los procesos migratorios.

Por otra parte, "expulsados de sus tierras por la degradación de la situación, la mayoría de los campesinos no encontraron en las ciudades una mejora, pero sí otra manera de vivir su miseria, con menos solidaridad y una mayor exclusión a medida que se desarrollaban los cinturones de miseria de las ciudades." (Salama, 1995)

#### **b.8) Algunos de los efectos de la pobreza**

Los efectos de la pobreza se manifiestan principalmente en los sectores que históricamente han estado marginados, por ejemplo los grupos indígenas mismos que poseen un conocimiento ancestral sobre tecnologías agrícolas; la niñez es un sector donde los efectos son de graves consecuencias, asimismo en la salud de la población en general, en el alto desempleo los bajos ingresos, la mala nutrición o la degradación ambiental son algunos de los efectos que tiene la pobreza en un país como México.

La población original del continente, es la más rezagada en sus condiciones sociales, por siglos los han relegado del desarrollo nacional, y con su trabajo y sus recursos naturales han enriquecido a castas, grupos y clases sociales, se mencionan dos ejemplos, de la situación en que viven estos grupos.

A nivel latinoamericano, la Cepal (1991), señala que: "los indígenas, en la mayoría de los casos, viven en condiciones de pobreza mucho peores que el resto de la sociedad, y sus asentamientos se sitúan en tierras altamente deterioradas. Estudios recientes muestran que, aunque con gran diversidad, este segmento de la población está sujeto a una mortalidad infantil extremadamente alta, que en algunos casos supera a 150 por mil nacidos vivos; además, mantiene tasas de analfabetismo superiores al resto. En Bolivia, por ejemplo, los indígenas monolingües, según el censo de 1976, eran analfabetos en un 98% y tenían altas tasas de fecundidad. Como si esto fuera poco, el medio en el cual viven presenta con frecuencia condiciones deficientes de higiene ambiental, ya que no cuentan con agua potable ni con un adecuado sistema de eliminación de excretas. "

Para México, Chiapas ha sido y continúa siendo un objeto de investigación para muchos estudiosos por ejemplo Hughes (1994), comenta con respecto a los orígenes del levantamiento armado de Chiapas, lo siguiente: "un estudio reciente realizado por el Consejo Nacional de Población colocó a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo y Veracruz, en los primeros cinco lugares de las 32 entidades federales de México en términos de analfabetismo; la gente viviendo en casas con pisos de tierra, los trabajadores ganando menos de 8.30 dólares al día (dato anterior a la devaluación de 1994) y escasos servicios de electricidad, drenaje y agua potable. Es Chiapas, el que está en las peores condiciones. Aunque el estado es muy rico en minerales, petróleo y madera, 80 % de la población tiene un salario menor a los 8.30 dólares diarios, y la mayoría vive en el campo. Las cuatro presas hidroeléctricas del estado proveen de electricidad a varias regiones del país pero entre 47 y 91 % de los residentes de las comunidades indígenas no

cuentan con luz en sus hogares. El analfabetismo en las comunidades indígenas alcanza el 70 %, mientras que el promedio nacional es 12.6 %. En algunas comunidades, 90 % de la población no tiene educación primaria. La marginación de los indígenas chiapanecos está relacionada con el racismo, tan sólo hace 30 años, los indios no podían caminar por las aceras de las principales ciudades del estado. La práctica de aventar cualquier cantidad de dinero a los comerciantes indígenas y tomar sus productos todavía se realiza. El término "indito", es un insulto racial común".

La infancia, es otro de los sectores importantes donde la pobreza ejerce sus estragos de manera contundente, en estudios de la UNICEF y la CEPAL, analizan la situación es este rubro:

En la presente década de los noventa 130 millones de niños se sumarán a la población de América Latina y el Caribe, la cual subsiste en los niveles de pobreza extrema. Aun antes de nacer, su futuro es incierto, De ellos 30 por ciento no logrará rebasar los cinco años de edad debido a enfermedades propias de la pobreza: desnutrición y padecimientos crónico-degenerativos, que podrían evitarse con la profundización de políticas sociales y acciones de salud pública. Se estima, también, que en la región hay 15 millones de jóvenes desamparados por sus padres que sobreviven en las calles, y entre seis y ocho millones más que están sujetos a maltratos de diversas formas por la propia desintegración familiar y el bajo nivel de escolaridad de sus parientes más cercanos.

La tasa de mortalidad infantil en América Latina y el Caribe es siete veces superior a la de países desarrollados, lo que implica un millón de decesos cada año por enfermedades predecibles, de los cuales 600 mil mueren antes de cumplir un año. A la fecha seis millones de menores de cinco años muestran desnutrición avanzada como reflejo de los mínimos ingresos en el núcleo familiar, que en términos globales no alcanzan siquiera para cubrir la tercera parte de los productos que conforman la canasta básica.

Para México, la situación no es distinta, el secretario de Salud, Juan Ramón de la Fuente mencionó, a mediados de 1995, los siguientes datos que reflejan la situación de la población mexicana en cuanto al aspecto de salud:

- Actualmente 10 millones de mexicanos no cuentan con servicios médicos y hay gran heterogeneidad en las condiciones de salud en toda la República, existen 35 millones más que no tienen acceso a la atención de un médico especialista.

- En cuanto a mortalidad infantil, con niños menores a un año de edad, el promedio nacional es de 30 por mil, con un comportamiento distinto según la región del país, así tenemos que para Chiapas llega a 52 por mil o Nuevo León con 20 por mil. Al comparar estas cifras con las de otros países, se observan diferencias sustanciales por ejemplo: en Japón es de 5 por mil o en Chile es de 17 por mil.

- En relación a la esperanza de vida al nacer el promedio nacional es de 70 años de edad, siendo en Chiapas de 66 y en Nuevo León de 73. Comparando con los dos países citados, en Japón es de 79 y en Chile de 76.

Una de las problemáticas más graves es el empleo, el INEGI (1995) señaló que la desocupación total del país se estima en 2,425,000. El desempleo rural abarca 550,000 trabajadores, que representa el 5.5% de la población económicamente activa (PEA) en el campo, la cual se estima en 10 millones de trabajadores. En tanto la desocupación urbana es de 1,875,000 trabajadores, equivalente a 7.5% de la PEA, que es de 25 millones en los centros urbanos. La PEA total se estima en 35 millones de individuos. Cabe señalar, que el INEGI considera como desempleado a las personas que queriendo trabajar no pudieron hacerlo ni por una hora a la semana. Por lo que las cifras señaladas pueden tener una

tendencia a incrementarse con la ironía popular mexicana, se habla del "Grupo de los 12", ¿cuál?, de los 12 millones de desempleados en México en 1996.

Al relacionar la situación económica con los niveles de nutrición de la población, es importante destacar, un estudio que realizó el propio gobierno, a través del Instituto Nacional del Consumidor, en 1989, donde se hace explícito las consecuencias de las crisis económicas y sus efectos en la compra de alimentos; a pesar de que se toman datos de 1985, es evidente que con la nueva crisis de 1995, lo ahí señalado resulta mucho más relevante en la actualidad. Sin embargo, a pesar de la distancia de los años, parece conveniente mencionarlo:

En 1985 se inició la encuesta Seguimiento del Gasto Alimentario de la Población de Escasos Recursos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, se determinó que: ante la caída de los ingresos reales, las familias han adoptado comportamientos de defensa, que consisten básicamente en incorporar un mayor número de sus miembros a las labores remuneradas, traduciéndose en aumento del trabajo femenino pagado, que se ha concentrado en ocupaciones no fijas.

En el período de estudio, se observó que la parte del ingreso que las familias destinan a la adquisición de alimentos tendió a descender conforme los ingresos eran menores, las familias de menos recursos económicos gastan proporciones mayores para adquirir bienes y servicios no alimentarios pero que se requieren para sostener el hogar y que son inflexibles a la baja, como la renta, la electricidad y el transporte. Por ejemplo, en junio de 1985 las familias del estrato formal bajo destinaron 67% de su ingreso a la compra de alimentos; este porcentaje fue de 46% en febrero de 1988.

Se modificaron los hábitos alimentarios de la población en estudio. Las cifras muestran, que se tiende a disminuir el porcentaje destinado a comprar productos de origen animal para sustituirlos por alimentos vegetales.

"Los índices per cápita diarios de proteínas y calorías muestran una leve tendencia a la baja. Sin embargo, los ajustes que las familias realizaron en la estructura de su gasto en productos alimenticios permitieron que la cantidad total de tales nutrientes no decayera en la misma magnitud que el gasto en alimentos" (Instituto Nacional del Consumidor, 1989)

Cabe señalar que el costo unitario de las proteínas y las calorías de origen animal crece más que las de origen vegetal. El costo unitario de un gramo de proteína de origen animal era en junio de 1985 de alrededor de 3 pesos, mientras que en febrero de 1988 era de más de 20 pesos (aumento superior a 500%); en cambio, los precios de las de origen vegetal crecieron menos. El caso de las calorías es prácticamente el mismo. (Instituto Nacional del Consumidor, 1989)

Se ha vuelto lugar común, hablar hoy en día, sobre diferencias o problemáticas de género, sin embargo, la pobreza parece inclinarse más hacia la mujer. Se calcula que más mujeres que hombres, viven en la pobreza absoluta, y que aproximadamente el 40 % de las mujeres rurales de todo el mundo trabajan sin remuneración, y cuando reciben algún pago éste es mucho menor que el de los hombres por igual trabajo realizado. (Carrasco y Hernández, 1995)

Por otra parte, varios investigadores indican que la generación del PIB en la mayoría de los países pobres está supeditada a la explotación del trabajo femenino, por un promedio de 14 horas diarias en las zonas urbanas y de 17 horas por jornada rural. La Cepal, agrega que la contribución financiera de las mujeres al ingreso familiar ha impedido que las estadísticas sobre pobreza extrema en la región registren cifras 40 % más altas. Pese a esto, la calidad

de los niveles de vida de amplios sectores de la población femenina, lejos de haberse mejorado, se han empobrecido más.

Sin duda la pobreza y el ambiente, tienen una relación inversamente proporcional, a mayor pobreza mayor deterioro ambiental, es decir menor estabilidad ambiental. Existe más pérdida de recursos naturales, una tasa mayor de extinción de especies, pérdida de la biodiversidad, desertificación, mayor erosión, mas salinización, y tasas elevadas de deforestación, etc.. Por ejemplo la Cepal (1991), comenta que la agricultura itinerante, que experimenta un auge en la última década, sirve de instrumento para la expansión de la ganadería extensiva, y requiere para su reproducción de la deforestación y de la incorporación de suelos cada vez más frágiles, con merma de su fertilidad natural. Debido a la incidencia de la agricultura comercial en el control de los recursos naturales, económicos y financieros en el ámbito rural, es prácticamente imposible que la producción campesina subsista en su actual marginalidad sin minar el capital natural.

En ésta depredación del capital natural, inciden también los patrones de consumo y la falta de disponibilidad neta de recursos alternativos. Una familia de bajos ingresos, por ejemplo, satisface sus necesidades energéticas utilizando leña, carbón o residuos agrícolas. En estos casos se produce una presión sobre los bosques, cuyas consecuencias ecológicas son muy conocidas (cambios climáticos, erosión, sedimentación). Cuando se queman residuos agrícolas -cuyo uso alternativo es proteger y mejorar las estructuras de los suelos cultivables- se produce una caída adicional de la productividad. Esta baja tiene una relación directa con la pérdida de material orgánico del suelo, una fuente importante de retención de humedad, aireación y otros beneficios. Esta baja en productividad se traduce en una caída progresiva de los ingresos y el bienestar. La pobreza vuelve entonces a intensificarse. (CEPAL, 1991)

#### **b:9) Programas sociales para combatir la pobreza**

Como parte de una tendencia mundial, en América Latina y en México, se han implementado programas de combate a la pobreza; la mayor parte de ellos, son programas de tipo asistencial. En México, hay una cierta tradición, por parte del Estado, de impulsar acciones de gobierno destinadas hacia los sectores más desfavorecidos. Al revisar los antecedentes de ello, hay que remitirse a un período justo después de la revolución mexicana. Bajo el impulso ideológico de José Vasconcelos, emerge una corriente muy importante denominada como indigenismo, en nuestro país los indígenas habían pasado desapercibidos después de la independencia, al igual que en la reforma, y por supuesto por el gobierno liberal de Porfirio Díaz, sin embargo, con la revolución surge una nueva propuesta. En México, la nueva corriente ideológica, tendió pronto hacia la burocratización. Alfonso Caso fundó el Instituto Nacional Indigenista, que emprendió acciones concretas, con las etnias mexicanas. A través de personajes como Manuel Gamio, el propio Alfonso Caso, Vicente Lombardo Toledano, Gonzalo Aguirre Beltrán, formaron una dinámica de trabajo, tanto investigativa, como de implementación de acciones y obras en comunidades, indígenas además, de una gran difusión de las culturas autóctonas. Todo ello con el propósito de mejorar la situación de estos grupos. Inicialmente se planteó una propuesta integrista, buscando incorporar a los indígenas a la sociedad occidental. Esta postura atrajo un sinúmero de problemas y conflictos, aún hoy en día, pues las culturas étnicas, han reproducido con éxito, valores y organización



propias, a lo largo de la historia. Esto no significa que no intenten acceder al progreso, pero lo hacen de tal forma de no perder su identidad. Además que nunca se estableció una relación entre iguales, pues siempre se quiso imponer la forma de acceder de las etnias al desarrollo nacional. Así pues, el indigenismo mexicano tendió a la burocratización y al uso equivocado de modelos de incorporación de la etnias a la sociedad. A pesar de ello, se han impulsado numerosas acciones y obras en las comunidades indígenas, pero han resultado insuficientes, para modificar la situación de pobreza y hambre en el que las mayorías de las etnias mexicanas viven.

A pesar de que el indigenismo tuvo su cuna en México, fue en América Latina donde más éxito encontró, ahí tomó vertientes mucho más profundas, que las del mero conocimiento e investigación. En Perú, por ejemplo, esta corriente propició una profunda reforma agraria, de consecuencias muy importantes en esa nación. Es decir, el indigenismo, tomó dos claras vertientes, una de investigación y de un asistencialismo propiciando la integración de las etnias a las sociedades dominantes, y otra que propuso cambios radicales, en torno al desarrollo autónomo de los grupos indígenas.

Por otra parte, la acción del Estado mexicano hacia los sectores pobres, ha tenido en las últimas décadas programas específicos que se han modificado de acuerdo a la situación del país y de acuerdo a la división de los gobiernos en turno. Por ejemplo, el Pider o Programa Integral de Desarrollo Rural, en los años setenta, fue una acción piloto, que delineó en mucho, las acciones que el gobierno, emprendió posteriormente. El Pider se sustentó en la ejecución de obras y proyectos en un número no muy grande de comunidades indígenas y rurales, tomando como base muchas de las experiencias del Instituto Nacional Indigenista (INI). Posteriormente, surgió el Coplamar o Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados en 1976 culminando en 1982 ; es sin duda el programa con más recursos en la época reciente. Bajo una coordinación central que recayó en el INI, todas las dependencias federales, emprendieron acciones en los distintos rubros sociales, como: abasto, educación, salud, infraestructura, caminos, electricidad, etc. Existió un gran derroche presupuestal, y se amplió considerablemente, el aparato gubernamental, que atendía a los sectores marginados de la sociedad. Sus obras y acciones, reportaron beneficios, a las poblaciones donde llegó el programa. Sin embargo, los niveles de pobreza, se incrementaron en ese período. Hoy en día, muchas de estas obras algunas de ellas se mantienen, ejemplo de esto es el programa IMSS-Solidaridad, que es continuidad del programa IMSS-Coplamar, que en esencia, es llevar servicios de salud a comunidades y pueblos indígenas y rurales apartados o de difícil acceso. Un aspecto rescatable del Coplamar, es una investigación para la ubicación geográfica de las regiones en condiciones de marginación, lo obtenido fue un estudio por cada municipio de la República, ubicándolo el nivel de marginación que presenta. Esta investigación le ha permitido, al INEGI y a otras instituciones, tener un diagnóstico muy preciso de la situación social de nuestro país.

De 1989 a 1994, se implantó el Programa Nacional de Solidaridad, el Presidente en ese periodo. El Pronasol, se convirtió en la acción del Estado hacia los pobres, e intentó recuperar toda la experiencia estatal de programas anteriores, además de captar todos los esfuerzos organizativos de la sociedad mexicana. Por otra parte, fue un programa caracterizado por difundir la imagen del Presidente, siendo de índole centralista, por lo que los gobiernos estatales y municipales, estuvieron muy sujetos a las decisiones de la federación.

En relación, las principales acciones que emprendió este programa tenemos que contó con tres vertientes: a) de bienestar social, b) de desarrollo regional y c) productiva. En el

período, 1989-1994, los recursos ejercidos por cada una de estas vertientes fueron así:



**Cuadro 25. Recursos autorizados y ejercidos por el Pronasol, de 1989 a 1994. Conjuntando inversión federal e inversiones estatales, (miles de nuevos pesos).**

<b>Año</b>	<b>Vertiente</b>	<b>Inversión autorizada</b>	<b>Inversión ejercida</b>
1989	Social	1 394 449.	1 266 918.
	Productiva	472 849.	437 353.
	Regional	660 704.	613 313.
	Total	2 528 003.	2 317 585.
1990	Social	2 574 791.	2 538 150.
	Productiva	1 156 675.	1 142 133.
	Regional	1 179 508.	1 161 383.
	Total	4 910 975.	4 841 667.
1991	Social	4 164 149.	3 899 210.
	Productiva	1 372 326.	1 316 700.
	Regional	2 416 430.	2 297 127.
	Total	7 952 905.	7 513 038.
1992	Social	6 311 397.	5 929 147.
	Productiva	2 083 496.	1 993 179.
	Regional	2 776 378.	2 627 437.
	Total	11 171 272.	10 549 764.
1993	Social	7 522 841.	7 123 141.
	Productiva	2 408 226.	2 340 595.
	Regional	2 833 946.	2 752 027.
	Total	12 765 013.	12 215 764.
1994	Social	8 926 074.	5 359 933.
	Productiva	2 265 086.	1 601 687.
	Regional	3 207 761.	2 391 336.
	Total	14 398 922.	9 352 958.
<b>Totales</b>		<b>53 727 093.</b>	<b>46 790 779.</b>

Fuente: SEDESOL y SECOGEF, 1994

Oficialmente se reporta, que la mayor cantidad de recursos fue destinada hacia la proyectos productivos, siguiendo la infraestructura de desarrollo social y por último, la de infraestructura básica de apoyo:

**Cuadro 26. Inversión ejercida en dependencias y entidades de la administración pública federal 1989-1994.**

<b>Ejercicio</b>	<b>Proyectos productivos</b>	<b>Infraestructura par el desarrollo social</b>	<b>Infraestructura básica de apoyo</b>
1989	24,768.3	37,343.4	24,465.0
1990	130,441.5	183,337.4	99,600.4
1991	178,823.2	291,070.4	180,035.3
1992	547,804.9	343,390.0	285,549.2
1993	569,895.4	455,099.5	281,758.7
1994	244,934.7	353,968.7	167,571.9
<b>Total</b>	<b>1,696,668.0</b>	<b>1,664,209.4</b>	<b>1,038,980.5</b>

Fuente: SEDESOL y SECOGEF, 1994

Bajo los propósitos de este trabajo cabe resaltar algunos puntos de interés de este programa de gobierno, por ejemplo en relación a los Fondos de Solidaridad para la Producción, se tiene que, en los últimos años de la década pasada la inversión que se destinó al sector agrícola disminuyó considerablemente. Se estima que alrededor de 2.1 millones de campesinos estuvieron al margen de la obtención de créditos de avío. Por lo que se instrumentó un Fondo para apoyar a los agricultores de bajos ingresos que producen alimentos básicos en tierras de baja productividad y altos índices de siniestros. Entre los que se encuentran los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios de temporal, que no reciben crédito de BANRURAL y que cuentan con derechos agrarios reconocidos, que demuestran dedicación al cultivo y que tienen arraigo en la comunidad. La entrega de los apoyos se realizó en forma individual, mediante la extensión de cheques o dinero en efectivo. Los créditos no causaron intereses y su manejo no tuvo costo alguno. Es importante destacar que la superficie máxima de apoyo para los agricultores fue de 3 hectáreas. (SEDESOL y SECOGEF, 1994)

En el periodo 1990-1994 se habilitaron más de 2.9 millones de hectáreas en 30 estados del país. El número en actividades habilitadas equivale al 44% de la superficie de temporal cosechada en maíz y frijol durante el ciclo primavera-verano de 1992. Los fondos beneficiaron a 1,072,000 campesinos, lo que significó apoyar a 51% de los agricultores del sector social que en 1990 se encontraban al margen del crédito de avío. En los 15 estados de la República con grados de marginación alta y muy alta se habilitaron 1,791,000 hectáreas, y se beneficiaron 728,720 agricultores temporales. Cada productor atendido recibió un promedio de 591 nuevos pesos anuales para habilitar sus parcelas, (cabe mencionar que se destina la cantidad por productor no por número de hectáreas dedicadas al cultivo). Los Fondos de Solidaridad para la Producción operaron en 30 estados del país y tuvieron presencia en 1864 municipios, que representan el 78% del total nacional. Los recursos otorgados en la modalidad de "crédito", se quedaron en los municipios donde más se requirieron, y una vez recuperados, en asambleas se decidió qué hacer con ellos. Con las recuperaciones obtenidas en 1990-1993, se realizaron alrededor de 13,300 obras en el país, de las cuales 42% corresponden al ámbito productivo, 13% a infraestructura de apoyo y 45% a obras de bienestar social (SEDESOL y SECOGEF, 1994)

**Cuadro 27. Pronasol. Fondos de Solidaridad para la Producción, 1990-1994.**

<b>Grado de marginación</b>	<b>Número de entidades</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Productores</b>
Muy alta	6	558 537	319 515
Alta	9	1 232 327	409 205
Media	4	424 838	116 161
Baja	10	628 996	209 301
Muy baja	1	56 000	18 000
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>2 900 698</b>	<b>1 072 182</b>

Fuente: SEDESOL y SECOGEF, 1994

Resulta básico recalcar, que este programa fué el antecedente de Procampo, cuya modalidad propia, fue ampliar el padrón de beneficiarios y el de apoyar por unidad de superficie y no por individuo productor.

El 14 de noviembre de 1991 se estableció el Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad, los objetivos planteados fueron el de "apoyar con recursos financieros a campesinos, grupos indígenas, habitantes del medio urbano-popular incluidos pequeños y microempresarios, que contaban con proyectos productivos susceptibles de transformarse en unidades económicas viables con sentido social. Se pretendió adicionalmente, arraigar a la gente en sus lugares de origen mediante la generación de empleos." (SEDESOL y SECOGEF, 1994)

**Cuadro 28. Pronasol. Empresas de Solidaridad. Metas 1992-1994.**

<b>Tipo o Rama</b>	<b>Número</b>
<i>Empresas apoyadas directamente con capital de riesgo</i>	6 463
Agrícolas y agroindustriales	449
Empresas comercializadoras	458
Comercializadoras (tiendas de abasto)	3 549
Extractivas	115
Pecuarias, forestales y pesqueras	1 132
Microempresas	560
<i>Empresas con Fondos de Financiamiento y Garantía</i>	13 442
Nafin	12 683
Banrural	759
<b>Totales</b>	<b>19 905</b>

Fuente: SEDESOL y SECOGEF, 1994

En relación a los Fondos Regionales de Solidaridad para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, "su objetivo consistió en financiar directamente los proyectos productivos viables de las organizaciones indígenas, generar más empleos y ampliar los procesos organizativos al interior de las comunidades. Se emprendieron 6,801 proyectos productivos. (SEDESOL y SECOGEF, 1994)

**Cuadro 29. Pronasol. Fondos Regionales de Solidaridad para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 1990-1994.**

Tipo	Número
Agrícolas	2 686
Pecuarios	1 864
Servicios	619
Artesanales	347
Pesqueros	202
Agroindustriales y forestales y otros	1 083

Fuente: SEDESOL y SECOGEF, 1994

Según la SEDESOL y SECOGEF (1994), los proyectos productivos incidieron en las condiciones de vida de 8,424,872 indígenas, de los cuales 1,358,851 (16.1%) son beneficiarios directos y 7,066,021 (83.9%) indirectos. Un promedio de 257 nuevos pesos por persona.

Bajo una perspectiva distinta en La Jornada (Febrero 4, 1995), se señala que: "en promedio por cada peso destinado a Solidaridad, 25 centavos se fueron a publicidad, aproximadamente 13 mil millones de nuevos pesos, gastados en promoción del Programa Nacional de Solidaridad.

Este tipo de programas de combate a la pobreza no fue exclusividad de México, en varios países del continente se establecieron acciones similares, por ejemplo en Centroamérica, ante los niveles de pobreza, se instituyeron programas similares al Pronasol mexicano, ésto como parte de una tendencia neoliberal de la economía, donde se privilegia el intentar remediar los efectos, pero no el modificar los orígenes del fenómeno de la pobreza.

**Cuadro 30. Programas Sociales en México y Centroamérica, en la época reciente.**

País	Año de inicio de actividades	Nombre del Programa	Funciones principales
El Salvador	1989	Programa para el Desarrollo Social	- Hacer eficiente el Gasto Público - Instauración de un Fondo de Inversión social - Reestructuración de los Ministerios de Salud y Educación -- Establecimiento de un Sistema de Información Social, evaluador de las políticas sociales
Honduras	1990	Fondo Hondureño de Inversión Social	- Reducción del costo del ajuste a la crisis de los ochentas, vía obras sociales
Guatemala	1991	Fondo de Inversión Social	- Sin datos actualizados
Costa Rica	1990	Programa de Promoción Social	- Compensar en los sectores de más bajos ingresos las políticas de estabilización y reacomodo estructural - Favorecer el empleo y el ingreso vía proyectos socioproductivos - Mejorar los mecanismos de redistribución de los ingresos - Tarifas favorables de los servicios básico a los grupos marginados y - Hacer eficiente los recursos del Servicio Público
México	1989	Programa Nacional de Solidaridad	- Atender, vía la selectividad del gasto público, las necesidades de los grupos pobres y promover transformaciones productivas que les permitan generar un mayor ingreso.

Fuente: CEPAL, 1991.

Sin embargo, al igual que para México la situación de los niveles de pobreza, en que viven estas poblaciones no se ha modificado positivamente, en cambio se han agravado.

Cabe señalar por último, el pensamiento de Vuskovic, sobre las raíces ideológicas, como los que se han implementado en México y en otros países del mundo.

"Como estrategia alternativa, sin exceder los límites del sistema económico-social imperante, ha ganado considerable terreno la propuesta que se simboliza en la expresión "desarrollo -o transformación- productiva con equidad", sustentada por organismos internacionales como por expresiones nacionales políticas y sociales. Su fundamento central radica en la posibilidad de combinar un crecimiento económico basado esencialmente en la apertura externa y la vigencia del mercado, que privilegia la modernización en las áreas de bienes "comercializables", con acciones complementarias encaminadas a compensar sus efectos en las capas sociales desfavorecidas, mediante programas específicos de "solidaridad con la pobreza". Identifica así el desarrollo con

"transformaciones productivas" en la dirección señalada, y la equidad con acciones de responsabilidad principalmente estatal y de naturaleza predominantemente "asistencial." (Vuskovic, 1993)

Al finalizar este capítulo se puede señalar que la pobreza y la población son dos factores que por su dinámica y desarrollo, influyen en los procesos sociales económicos, tecnológicos y culturales de la sociedad.

El hombre ha dominado y casi exterminado a la naturaleza; en paralelo se ha reproducido hasta alcanzar los seis mil millones de habitantes y su crecimiento muestra una tendencia constante, esto se manifiesta principalmente en las regiones del planeta donde la pobreza y la indigencia son mayores. La tecnología como otras muchas manifestaciones del hombre, no está exenta de verse influenciada por estos dos procesos, existen tecnologías de la pobreza y de técnicas para evitar el crecimiento demográfico. Los temas que se han revisado y los datos que se han apartado en este capítulo sobre la población y su dinámica de crecimiento en el mundo, en América Latina y en México y la pobreza, sus causas y sus efectos en determinados sectores de la población, influyen directamente en los objetivos de este trabajo de definir un marco metodológico del cambio técnico con productores que viven en condiciones de pobreza. Es decir el conocer el crecimiento demográfico, los requerimientos alimenticios de la población en el presente y en el futuro, y condiciones de pobreza, su expansión constante y sus orígenes son elementos que influyen, ya sea facilitando u obstaculizando los procesos de cambio tecnológico en la actividad productiva más antigua del hombre: la agricultura.

## CAPITULO II

### BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE

#### a) BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica tiene sus orígenes en el propio inicio de la vida, las formas vivas que conocemos hoy en día, son fruto de largos procesos evolutivos. Hablar de cientos, miles, millones de años son los tiempos, en los que la evolución biológica ha dado origen y desarrollado numerosas especies. Quizás, muchas de ellas, hoy son extintas; pero sin duda, la época que nos toca vivir, se manifiesta por una gran cantidad de formas de vida y por una diversidad de procesos adaptativos a las condiciones del planeta.

Son los siglos XIX y XX, las dos centurias donde ha existido un pleno dominio del hombre sobre la naturaleza, en muchos casos la irracionalidad humana ha destrozado el entorno natural, contribuyendo a la desaparición de un sinúmero de especies, y ha generado grandes procesos erosivos y contaminantes. A pesar de ello, aún existe una gran riqueza biológica en la Tierra, y es un deber del ser humano, el conocerla y el conservarla, no sólo con un afán de explotación comercial o de conocimiento puro, sino porque nosotros mismos, somos parte de un proceso (el de la vida), que hasta esta fecha no tenemos la certeza, que se haya dado en otra parte del universo.

#### a.1) Definición de la biodiversidad

A la diversidad biológica, se le define de distintas maneras, y aún bajo distintas ópticas, el significado parece ser el mismo. Por ejemplo para Piñeiro (1992), la biodiversidad es "la variación existente entre individuos, especies y ecosistemas y que ha resultado de los mecanismos evolutivos y ecológicos que han operado en la Tierra. Durante los cuatro mil millones de años de la existencia de la Tierra han existido millones de especies. Algunos evolucionistas como George Gaylord Simpson (1902-1987), connotado paleontólogo, han estimado que más del 95% de las especies que han existido ya se extinguieron. Los pocos millones de especies que se han descrito y se estima que existen, son sólo una fracción de las que han existido."

Una definición más precisa la dan Halffter y Ezcurra (1993), para ellos la biodiversidad, es un patrimonio natural y resultado de un proceso evolutivo: "la biodiversidad es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Mutación y selección determinan las características y la cantidad de diversidad, que existen en un lugar y momentos dados. Diferencias a nivel genético, diferencias en las respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía, y en las historias de vida. La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los seres vivos. Sin embargo, cuando nos referimos a ella en un contexto conservacionista, estamos hablando de diversidad de especies, de variación intraespecífica e intrapoblacional, y en última



instancia de variación genética, que no por estar enmascarada a veces por fenómenos de dominancia deja de ser lábil y expuesta a la desaparición."

Solbrig en 1991, (en Halffter y Ezcurra, 1993), define a la diversidad biológica "como la propiedad de las distintas entidades vivas a ser variadas. Así, cada clase de entidad - gene, célula, individuo, comunidad o ecosistema- tiene más de una manifestación. La diversidad es una característica fundamental de todos los sistemas biológicos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos. de las moléculas a los ecosistemas."

Para Halffter y Ezcurra, (1993), la diversidad biológica tiene tres componentes; el contexto biogeográfico de la diversidad biológica, el nivel ecológico y un factor intraespecífico o componente genético, este esquema está basado en diferentes estudios, pero especialmente fundamentado en el Rabinowits, que en 1986 desarrolló esta propuesta.

A nivel biogeográfico, la biodiversidad se puede medir al cuantificar la heterogeneidad biogeográfica en una zona o región dada. La biodiversidad geográfica está dada por la diversidad de ecosistemas en una región determinada. Para muchos ecólogos, este nivel de la diversidad se conoce como diversidad *gamma*. (Halffter y Ezcurra, 1993)

Por otra parte, bajo una óptica ecológica, la biodiversidad presenta dos expresiones bien definidas en el análisis de comunidades: la diversidad presente en un sitio, o diversidad alfa y la heterogeneidad espacial, o diversidad beta. La diversidad alfa es una función de la cantidad de especies presentes en un mismo hábitat, y es el componente de la diversidad más importante (y más comúnmente citado) de las selvas tropicales húmedas y de los arrecifes coralinos, por sólo dar dos de los ejemplos más conocidos. A su vez, la diversidad beta es una medida del grado de partición del ambiente en parches o mosaicos biológicos, es decir, mide la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio. Este componente de la diversidad es particularmente importante en el manejo de policultivos, y en sistemas agrosilvícolas de uso múltiple. (Halffter y Ezcurra, 1993)

Por último, a nivel de una sola especie, puede existir mucha o poca variabilidad genética, dada por la cantidad de los alelos diferentes que tenga la especie (variabilidad genotípica), y los caracteres que estos diferentes alelos codifiquen en el organismo (variabilidad fenotípica). La diversidad genética depende de la historia evolutiva de la especie, del nivel de endocria de la población, de su aislamiento reproductivo, y de la selección natural a favor o en contra de la heterosis, entre otras causas. (Halffter y Ezcurra, 1993)

La riqueza de especies propicia la biodiversidad, pero esta última, depende también de la dominancia relativa de cada una de ellas, pues según Halffter y Ezcurra, (1993): las especies en general, se distribuyen según jerarquía de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Esto es común, en algunos tipos de vegetación templada como los bosques de pinos, donde hasta el 90 % de la biomasa del ecosistema está formada por una o dos especies, y el 10 % restante por un gran número de plantas de baja abundancia.

Otro elemento importante a considerar, dentro de la biodiversidad, es la rareza biológica o también denominada como endemismo. Se entiende por "especies raras", a aquellas que se encuentran en números suficientemente bajos como para representar un problema de conservación, y en algunos casos, como para encontrarse amenazadas de extinción. La conservación de la biodiversidad es fundamentalmente un problema vinculado al comportamiento ecológico de las especies raras. (Halffter y Ezcurra, 1993)

A partir de lo anterior, es importante catalogar los distintos rasgos de la diversidad biológica, por lo que se presenta la siguiente forma esquematizada de su clasificación:

**Cuadro 31. Clasificación de los distintos niveles de la biodiversidad.**

Niveles de organización biológica	Segregación espacial	Tipo de biodiversidad
Bioma (nivel geográfico)		Biodiversidad gamma
Comunidad (nivel multiespecífico)	Entre hábitats	Biodiversidad beta
	Dentro de hábitats	Biodiversidad beta
Población (nivel genético-demográfico)		Variación y heterosis

Fuente: Halffter y Ezcurra, 1993

Al ejemplificar de manera concreta, se tiene que al ubicarse en el nivel biogeográfico, y cruzar información de diversidad biológica con el parámetro de latitud, se encuentra que el patrón latitudinal en el que la riqueza biológica aumenta, es al moverse de las zonas de mayor latitud hacia las zonas tropicales. En los trópicos, en particular, la mayor riqueza de especies ocurre en las selvas húmedas. Son estos los ecosistemas biológicamente más ricos en el planeta, y que probablemente albergan a la mitad de las especies de plantas y el 80 % de los animales de la Tierra, aunque tan solo constituyen menos del 10% de la superficie terrestre. (Dirzo, 199 )

Así, las selvas tropicales contemporáneas constituyen la expresión más notable de la cúspide de tres mil quinientos millones de años de evolución orgánica.

#### a.2) El origen de la biodiversidad

Como se señaló, el origen de la diversidad biológica, va tan atrás, como el inicio mismo del origen de la vida, por ejemplo para Dirzo (1992 ), existen numerosos sucesos, que permiten llegar a la situación biológica actual : Primero, el propio origen de la vida, a partir de moléculas orgánicas prebióticas, de hace unos tres mil quinientos a tres mil ochocientos millones de años; segundo, el origen de los organismos eucariontes, hace unos mil ochocientos millones de años. En los núcleos celulares de los eucariontes, el material genético, el ADN, se encontraba ya encapsulado por membranas, y el resto de la célula albergaba ya mitocondrias y otros organelos. Inicialmente los organelos fueron unicelulares pero pronto dieron origen a otros organismos más complejos de varias células eucarióticas agrupadas en tejidos y órganos; tercero, la denominada explosión del Cámbrico, hace unos quinientos o quinientos cincuenta millones de años, en el cual existió un prodigioso desarrollo evolutivo de nuevos organismos macroscópicos, y lleno el planeta de expresiones de vida animal sin precedente; cuarto, la evolución del género *Homo*, dentro de los mamíferos, en el último millón de años, que desemboca en el origen de la mente humana, durante los últimos segundos del calendario de la vida.

Continuando con Dirzo (199 ), señala que en "el mar, por ejemplo el número de familias, géneros y especies aumentó progresivamente hasta bien entrado el Ordovísico (unos cuatrocientos millones de años) y se mantuvo alto hasta hace unos doscientos cincuenta millones de años. Un poco después, unos doscientos millones de años, ocurre otro pulso de incremento hasta acusar el máximo de todos los tiempos en nuestros días. De forma similar, la diversidad biológica de plantas y animales terrestres siguió una trayectoria comparable a la de la vida marina, llegando a un pico sin precedentes, en nuestros días. Lo más importante, en cuanto aumento de riqueza biológica se da en los últimos cien millones de años. Algunos estudios recientes sugieren que la magnitud de la riqueza

biológica en su punto contemporáneo máximo, puede ser del orden de treinta millones de especies." (Dirzo, 199 )

Por otra parte, la propia geodinámica del planeta, propició al parecer un despegue de la riqueza biológica, así lo señala el mismo Dirzo (199 ): "lo repentino y masivo de la explosión biológica del Cámbrico es aún motivo de debate, y las hipótesis han sido diversas. En contraste, la tendencia creciente en la diversidad biológica, ya entrado el Fanerozóico, ha sido atribuida (además de la existencia de un ambiente aeróbico), a los movimientos de masas continentales, los cuales han ocurrido de tal forma que han provocado la formación de especies. Posteriormente, hace unos cien millones de años, la conformación moderna de los continentes ya se había establecido, con una conformación de los mares intercontinentales bastante extensos. Esto ocasionó que, promovidos por el aislamiento, los componentes de las flores y faunas terrestres pudiesen evolucionar profusamente." (Dirzo, 199 )

Por otra parte, Benton (1995), reporta en Science, un estudio sobre diversificación y extinción en la historia de la vida, se presenta a continuación lo más sobresaliente de su artículo, en un análisis de registros fósiles de microbios, algas, hongos, protistas, plantas y animales se muestra que la diversidad de formas de vida marinas y continentales, se incrementaron exponencialmente, hacia finales del Precámbrico. Esta diversificación biológica fue interrumpida por extinciones masivas de especies, los periodos de más intensa extinción ocurrieron en el Cámbrico temprano, en el Ordovícico tardío, en el Devónico tardío, en el Pérmico tardío, en el Triásico temprano, en el Triásico tardío y en el fin del Cretácico. Estas extinciones se dieron en ambos tipos de organismos, tanto marinos como continentales. En cuanto a la periodicidad de los procesos de extinción, se observa, que existen siete momentos o picos de extinción masiva de especies en los últimos 250 millones de años, separados entre sí por 20 y 60 millones de años.

### a.3) Pérdida de la biodiversidad

Si bien, el proceso evolutivo ha dado origen a una riqueza biológica extraordinaria, por sucesos de índole natural, como la geodinámica del planeta, la mayor o menor concentración de elementos químicos como el oxígeno, los cambios climáticos, las sequías prolongadas, las inundaciones, o hasta fenómenos como la caída de meteoritos, han promovido procesos de extinción masiva de especies. Sin embargo el hombre, sobre todo en los últimos siglos, ha modificado en forma importante los habitats naturales y en ese proceso muchas especies han desaparecido. A ese respecto, Soberón, (1992 ), señala que: "el hombre incluyendo las sociedades campesinas o indígenas tradicionales, solamente han usado una pequeña fracción de las especies vivas en el planeta, pero esta pequeña fracción ha mostrado ser, de una inmensa riqueza. El potencial del resto es simplemente inimaginable."

En relación a las tasas de velocidad de evolución y extinción, cabe citar a Piñeiro (199 ), él comenta que al analizar la evidencia paleontológica, se ha llegado a estimar que la velocidad a la que se ha incrementado la diversidad de especies, varía para diversos grupos de mamíferos entre 6 y 21 % por cada millón de años. Por ejemplo, en el mundo hay en la actualidad alrededor de ocho mil especies de aves, la velocidad a la que se generan nuevas especies es de aproximadamente, entre cuatrocientos ochenta y mil seiscientos por cada millón de años, o de otra forma, aproximadamente una especie nueva cada milenio. Todas las especies descritas hasta ahora totalizan un millón y medio, si se

considera en un 10 % la tasa de formación de nuevas especies, serían 150 mil especies nuevas en un millón de años, si se considera que los datos de tasas de especiación son extrapolables a todas las especies, se genera una cada seis años de todas las existentes en la Tierra.

En contraparte se pueden analizar las tasas de extinción de los diversos grupos de organismos. Así por ejemplo, la probabilidad de extinción de los géneros de mamíferos carnívoros y bivalvos es de entre 0.01 y 0.05 géneros por millón de años. Es decir se han perdido entre uno y cinco géneros de estos dos grupos por millón de años. Recientemente, por ejemplo, en América que después de las migraciones del hombre a nuestro continente, las tasas de pérdidas de géneros y especies hace alrededor de diez mil años llegó a ser de hasta el 80%. Esto es, varias veces mayor que las estimaciones de las extinciones basales. En un escenario con altas tasas de extinción y bajas tasas de especiación, es razonable imaginar que la biodiversidad global disminuirá en forma acelerada sin posibilidades de recuperación. Un espacio más que puede deducirse de las tasas de extinción es el tiempo que en promedio vive una especie o un género. Algunos datos muy generales, apuntan a que, en promedio, un género de mamífero o de invertebrado vive entre algunas centenas de miles de años hasta unos pocos millones, pero menos de cinco. (Piñero, 199 )

A su vez, se estima que entre el 15 y el 20% de las especies del planeta se habrán extinguido para el año 2000. La destrucción de extensas áreas de selva tropical constituye una de las principales causas de esta pérdida de biodiversidad, pues en dichos ecosistemas se concentran más del 50 % de las especies biológicas del planeta. (Alvarez-Buylla, 199 ). Es decir, la acción del hombre puede conducir a grandes catastrofes biológicas, cuyos costos resultan imposibles de recuperar. Aunque debe quedar claro, que el fenómeno de la extinción de especies, son procesos que a lo largo de la historia de la vida se han presentado de manera constante. Lo que se añade en la época reciente, es la acción del hombre, que en forma inconsciente alienta procesos de destrucción de la biota terrestre.

Por otra parte, la extinción biológica masiva es un fenómeno ocurrido en la historia de la vida, un fenómeno raro, del orden de una tasa de cinco veces por cada seiscientos millones de años. El proceso de extinción es selectivo, ejemplo de ello, son las plantas que han sido poco afectadas, por lo que achacar a este fenómeno, el problema de la extinción masiva de especies en la actualidad, resulta bastante discutible, sin duda, la responsable es una especie de las treinta millones existentes en la actualidad, en palabras de Dirzo (199?): "la causante y promotora de este desastre contra la diversidad biológica, es el *Homo sapiens*."

A manera de resumen de ésta sección, cabe citar a Halffter y Ezcurra, (1993): "al ritmo que se están destruyendo los ecosistemas de la Tierra, se calcula que aproximadamente la mitad de todas las especies presentes en el planeta desaparecerán durante el próximo siglo. En la actualidad, estamos presenciando una de las catastrofes biológicas más grandes por las que haya pasado la biosfera desde la aparición de la vida sobre el planeta, y la escala de tiempo a la cual se dan los procesos evolutivos excluye absolutamente la posibilidad de que las extinciones masivas generadas por la actividad humana sean compensadas por la evolución de nuevas especies."

#### a.4) Biodiversidad en México

Existen razones importantes que hacen de México un país megadiverso, Halffter y Ezcurra, (1993), señalan que, "la situación biogeográfica excepcional de México como zona de transición entre dos grandes regiones (neártica y neotropical) es la razón primaria de su riqueza conservada y multiplicada por el hecho de que la situación del país en la franja intertropical y su pronunciada orografía determinan una gran diversidad de condiciones ambientales, biogeográficamente México es único, ya que los elementos correspondientes a los dos grandes regiones se sobreponen y entrelazan."

Al entrelazarse en el territorio mexicano faunas y floras correspondientes a dos regiones biogeográficas, por ser un país tropical montañoso -lo que determina condiciones ambientales muy variadas-, y también por el elevado número de endemismos, México ocupa el tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. Es el primero, por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (449 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas (aproximadamente 25,000 especies). El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. (Halffter y Ezcurra, 1993)

La biodiversidad en México comprende más que el 12% de los biotas del mundo. Predominantemente se localiza principalmente en seis habitats terrestres del país: trópico húmedo, trópico subhúmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, árido o semiárido y zonas alpinas. (Toledo y Ordoñez, 1993)

A partir de investigaciones de varios autores se han definido los distintos habitats que hay en México, Toledo, concluye que existen seis zonas ecológicas, donde se agrupan los habitats terrestres, aunque excluye por sus especificidades a dos zonas muy importantes, la de aguas continentales y la zona costera, al describir los habitats terrestres con base en características de la vegetación, clima y biogeografía, se tiene que:

**Cuadro 32. Principales características de las seis zonas ecológicas en México.**

Habitat	Area estimada (millones de ha.)	Municipios	Vegetación dominante	Tipo de clima
Trópico húmedo	22	335	Selva perennifolia alta y media y sabanas	Am y Af
Subtrópico húmedo	40	825	Selva caducifolia	Aw
Templado húmedo	1	116	Bosques mixtos	A(C)m, C(A)m
Templado subhúmedo	33	1 068	Pino, encino y bosque mixto	CW
Árido y semiárido	99	509	Pastos y matorrales	Bs, Bw
Alpino	0.3	-	Amplias zonas descubiertas	E

Fuente: Toledo y Ordoñez, 1993.

El inventario biológico mexicano podría identificar y clasificar entre 400,000 y 500,000 taxas, de los cuales la mayor parte pertenece a invertebrados, especialmente insectos y moluscos. (Toledo y Ordoñez, 1993)

A partir de dos fuentes encontradas en la bibliografía, se elaboró la siguiente tabla, donde se especifica el número de especies conocidas y estimadas en nuestro territorio, de los principales organismos vivos:

**Cuadro 33. Número de especies conocidas y estimadas en México de los principales grupos de organismos.**

Organismo	Mundial	México	%
Plantae	266 000	29 000 - 34 000	10.9 - 12.78
Antophyta	235 000	25 000 - 30 000	10.63 - 12.76
Orchidaceae	17 500	935	5.34
Cactaceae	1 650	900	54.50
Leguminosae	16 400	1 707	10.40
Compositae	26 000	2 600	10.0
Gramineae	-	1 227	-
Cycadophyta	100	9	9.0
Coniferophyta	550	80	14.54
Pteridophyta	11 299	1 250	11.13
Briophyta	16 600	2 000	12.04
Algae	26 900	-	-
Marinas	26 900	1 787	6.64
Agua dulce	-	400	-
Fungi			
Macromycetes	46 483	10 000	21.51
Myxomycota	500	172	34.4
Animalia			
Invertebrados	1 307 823	-	-
Porifera	5 000	-	-
Cnidaria y Ctenophora	9 000	-	-
Platelminta	15 000	594	3.96
Nematoda	12 000	217	1.8
Anelida	12 000	-	-
Oligochaeta	3 000	78	2.6
Mollusca	200 00	10 000	5.0
Equinoderma	6 100	-	-
Artrópoda	874 161	-	-
Arachnida	-	-	-
Acarida	-	-	-
Crustacea	38 723	8 915	23.02
Miriapoda	751 000	-	-
Insecta	-	120 000	-
Hymenoptera	-	-	-
Coleoptera	5 000	1 387	27.74
Diptera	140 000	12 000	8.57
Odontata	55 000	286	0.52
Lepidoptera	220 000	25 000	11.36
Papilionoidae	20 000	2 250	11.25
Apoidea	20 000	2 000	10.0
Vertebrados	-	-	-
Peces marinos	21 723	1 738	7.37
Peces de agua dulce	-	384	-
Anfibios	4 184	382	9.13
Reptiles	6 300	717	11.38
Aves	9 040	961	10.63
Mamíferos	4 500	439	9.75
Total	1.4 millones		

Fuentes: Williams-Linera et al, 1993 y Toledo y Ordoñez, 1993.



Una de las principales muestras de la biodiversidad en México, es el número de especies endémicas en el territorio, al cruzar la información de los principales habitats terrestres con diversidad de especies y endemismos, se encuentra un comportamiento dispar, así en el trópico húmedo, la diversidad es mayor que los endemismos, a diferencia del templado subhúmedo o las zonas alpinas donde el endemismo resulta muy significativo,

#### **a.5) Características físicas del territorio nacional**

La diversidad biológica tiene como origen diversas causas una de ellas son las características físicas del territorio mexicano.

La superficie territorial de nuestro país es de 1,958,201 km<sup>2</sup>; su posición en el planeta comprende de los 32° 43' a los 14° 32' latitud norte y de los 86° 42' a los 118° 22' longitud oeste. Su forma esta dada por un estrechamiento de norteamérica, específicamente a partir de los 20° latitud norte con una desviación hacia el sureste y presenta dos penínsulas, la de Baja California y la de Yucatán. Por otra parte, lo irregular de su contorno hace que sus límites asciendan a los 14,591 km. En cuanto a las islas, las del Golfo de México y del Caribe son pequeñas y de origen arrecifal, las del Pacífico son del mismo material del continente, las únicas de origen oceánico son las del Archipiélago de Revillagigedo, formadas por volcanes, levantandose desde profundidades hasta los 3000 metros.

#### **Geomorfología**

Debido a su forma, el relieve de nuestro territorio es diverso y ha sido moldeado por profundos procesos geodinámicos, modelando el paisaje de forma muy singular, así los procesos geológicos y geomorfológicos hacen de nuestro territorio una amalgama de relieves y de sustratos rocosos diversos:

**Cuadro 34. La geomorfología del territorio mexicano.**

Provincia fisiográfica	Tipos de roca
Planicie Costera de Baja California	Al norte, rocas intrusivas del mesozoico; al sur rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno; al centro, aluviones del Pleistoceno y del Plioceno
Sistema montañoso de Baja California	Al norte, rocas intrusivas del mesozoico; al sur rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Planicie Costera Noroccidental	En su mayoría aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; al nororiente rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Sierra Madre Occidental	Rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno (principalmente andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas)
Altiplano Mexicano	De su lado occidental aluviones del Pleistoceno y del Plioceno; de su lado oriental rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas); y una pequeña porción entre Chihuahua y Durango de rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Siera Madre Oriental	Principalmente rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas); y al sur una pequeña porción de rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Eje Volcánico Transversal	Básicamente rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno (principalmente andesitas, basaltos, riolitas y sus tobas)
Planicie Costera Nororiental	Al norte una pequeña región de aluviones del Pleistoceno y del Plioceno y en su mayoría rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas)
Depresión del Balsas	Hacia el norte rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno; en el centro rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico, y hacia el sur rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (principalmente esquistos y gneis)
Sierra Madre del Sur	En su mayoría rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (principalmente esquistos y gneis), con presencia en Michoacan y Oaxaca de rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Sistema montañoso del norte de Oaxaca	Al norte rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas) y al sur rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico
Planicie Costera Suroriental	Una combinación de aluviones del Pleistoceno y del Plioceno, rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico y rocas volcánicas del Cenezoico y del Pleistoceno
Macizo Central de Chiapas	Rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas)
Depresión Central de Chiapas	Rocas sedimentarias marinas del Cenezoico y del Mesozoico (principalmente calizas, lutitas y margas)
Sierra Madre de Chiapas	Rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico (principalmente esquistos y gneis)

Fuente: Rzedowski, 1978.

El número de cuencas hidrográficas es importante, se mencionan por su importancia los ríos: Yaqui, Fuerte, Mezquital, Lerma-Santiago y Balsas en la vertiente del Pacífico; Bravo, Pánuco, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta del Golfo de México, y el Nazas como ejemplo de una cuenca endorréica. (Rzedowski, 1978)

### Clima

En cuanto al clima, debido a la partición de nuestro territorio por el Trópico de Cáncer, dejando casi dos partes iguales, sumado a la diversidad geomorfológica, encontramos a cuatro de los cinco climas fundamentales descritos por Koppen en 1948, a saber:

- Tipo A, o calientes y húmedos.
    - Aw, con larga temporada seca, en el litoral del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas y la mayor parte de la Península de Yucatán, la parte sur de la Planicie Costera Nororiental, centro de Veracruz y la Depresión Central de Chiapas.
    - Am, con corta temporada seca, en Tabasco, parte de Chiapas y Veracruz y norte de Oaxaca.
    - Af, sin temporada seca, una franja que corresponde a parte de Tabasco, Veracruz y Chiapas, y una parte del norte de Oaxaca.
      - Tipo B, o secos, cubren la mayor parte de México, en el Altiplano, en las Planicies Costeras Noroccidentales y Nororiental, en parte de la Depresión del Balsas, en Oaxaca y en el extremo noroeste de Yucatán.
        - BW, seco desértico, en la Península de Baja California, el occidente de Sonora y gran parte de Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas.
        - BS, seco estepario, en parte de Sonora, en partes del centro de México y una pequeña porción en Oaxaca.
      - Tipo C, o templados y húmedos, característicos de las zonas de montañas.
        - Cw, con temporda lluviosa en la época caliente del año, en el sur de la Sierra Madre Occidental, en la Sierra Madre Oriental, en el Eje Neovolcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las montañas del norte de Oaxaca, en el Macizo Central y en la Sierra Madre de Chiapas.
        - Cf, con lluvias durante todo el año, en algunas partes de la Sierra Madre Oriental, en el oriente del Eje Neovolcánico Transversal, en las sierras del norte de Oaxaca y en las Chiapas.
        - Cs, con la temporda lluviosa en la época fría del año, en las montañas del norte de Baja California, y
        - Cx', con lluvias poco frecuentes pero intensas durante todo el año, en la parte septentrional de las Sierras Madres Occidental y Oriental.
- (Rzedowski, 1978)

### Radiación

Desde el punto de vista ecológico tiene mucho interés la intensidad de la radiación recibida, la intensidad de la luz incidente aumenta con la altitud y disminuye algo con la latitud y además su composición varía al ascender las montañas y al acercarse al ecuador, incrementándose la proporción de la fracción ultravioleta. Galindo en 1962 (en Rzedowski, 1973), da los siguientes valores máximos absolutos de intensidad de radiación registrados en tres localidades:

**Cuadro 35. Intensidad de radiación.**

Sitio	altitud en metros	cal/cm2/min
Veracruz	0	1.44
México	2300	1.66 *
Iztaccíhuatl	4000	1.73

\*valor observado antes de 1928, el actual es más reducido debido al aumento de la turbidez del aire

Fuente: Rzedowski, 1978

#### Temperatura

"En relación a la temperatura, las medias anuales más elevadas, de 28° C a 30° C, se dan en la parte baja de la Depresión del Balsas y en algunas zonas costeras adyacentes y las más bajas -6° C son las calculadas para la cima del pico de Orizaba. Los valores promedio registrados oscilan entre los 10° C y 28° C. La oscilación diurna de la temperatura constituye en muchas partes de la República un elemento climático de mayor significancia que la variación estacional. Se acentúa con el aumento de la altitud, con la disminución de la humedad, sobre todo la atmosférica, y con la distancia del litoral." (Rzedowski, 1978)

En cuanto a "las temperaturas máximas extremas de mayor magnitud, > 45° C, ocurren en la parte septentrional del país, casi exclusivamente al norte del Trópico de Cancer. En función de las fuertes oscilaciones diurnas de la temperatura sobrepuestas a variaciones estacionales relativamente pronunciadas, algunas porciones de la parte boreal del Altiplano presenta el clima más extremo de México, pues en amplias franjas de esa región la diferencia entre las máximas y las mínimas absolutas del año excede de 55° C y en algunas partes de Chihuahua es mayor de 60° C." (Rzedowski, 1978)

#### Precipitación

"Los meses de junio, julio, agosto y septiembre son, por lo general, los más privilegiados en cuanto a la precipitación recibida, aunque mayo y octubre también pueden ser bastante húmedos. La parte más húmeda va desde el sureste de San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, norte de Chiapas, la base de la Península de Yucatán, así como parte de Oaxaca, Puebla e Hidalgo, llegando en algunos lugares a sobrepasar los 4 000 mm anuales, ejemplo de ello son, los declives de barlovento de la Sierra madre Oriental, las sierras del norte de Oaxaca y del Macizo Central de Chiapas." (Rzedowski, 1978)

Por otra parte, "las precipitaciones medias anuales inferiores a 500 mm sólo se localizan al norte del paralelo 20 y se separa en dos debido a la presencia de la Sierra Madre Occidental, una es la región comprendida por el Altiplano Mexicano, comprendiendo desde el oeste de Hidalgo, hasta la frontera con Estados Unidos, y desde la región boreal de Tamaulipas hasta Chihuahua, con un promedio anual de 500 mm de precipitación y valores menores a 200 mm; la segunda comprende la planicie Costera de Sonora y la mayor parte de la península de Baja California, con un promedio de precipitación anual de 200 mm llegando a observar valores inferiores a 50 mm." (Rzedowski, 1978)

#### Suelos

"La gran diversidad ambiental presente en México, también se manifiesta en una gran variedad de suelos existentes. De las veinticinco categorías de suelos clasificadas en el sistema FAO-UNESCO, veintinueve de ellas se encuentran representadas en el país,

siendo dominantes 166 (UNAM,1990). Aunque existen discrepancias en la superficie ocupada por cada una de estas categorías, de manera global se puede decir que 10 de éstas conforman el 74% de la superficie nacional." (Toledo, et al, 1995)

**Cuadro 36. Principales unidades de suelo en México.**

Unidad de suelo	Superficie (millones de hectáreas)	Proporción
Litosol	29.2	14.83
Luvisol	17.3	8.78
Rendzina	13.4	6.79
Castañozem	29.0	14.75
Vertisol	9.5	4.81
Regosol	9.3	4.72
Yermosol	16.9	8.59
Andosol	7.3	3.72
Cambisol	3.9	1.95
No determinado	50	25.96
Total	195.8	100

Fuente: CONAZA, 1993 en Toledo, et al, 1995.

La distribución geográfica de estos suelos en el territorio nacional, se presenta de la siguiente manera:

**Cuadro 37. Los principales suelos de México.**

Región Fisiográfica	Tipo de suelo
Península de Baja California	Xerosoles
	Yermosoles
	Regosoles
Llanura Costera del Pacífico	Aluviales
Sierra Madre Occidental	Litosoles
	Cambisoles
	Regosoles
Altiplanicie Mexicana	Xerosoles
	Regosoles
	Litosoles
Sierra Madre Oriental	Litosoles
	Feozem
	Regosoles
	Vertisoles
Llanura Costera del Golfo	Xerosoles
	Vertisoles
	Feozem
	Regosoles
Eje Volcánico transversal	Andosoles
	Vertisoles
	Litosoles

Depresión del Balsas	Regosoles
	Litosoles
	Cambisoles
Sierra Madre del Sur	Cambisoles
	Litosoles
	Regosoles
Chiapas	Gleysoles
	Podzoles
	Lateríticos
Península de Yucatán	Rendzinas

Fuente: Soto et al, 1992 en Toledo et al, 1995.

#### a.6) Diversidad florística de México

Por la importancia de la riqueza florística de México, existen importantes estudios sobre ella, la importancia en este aspecto, se refleja en el conocimiento que tenían de la flora y sus usos la civilizaciones mesoamericanas, y bajo una continuidad histórica, se siguen realizando importantes estudios sobre distintos aspectos y bajo distintas disciplinas de la flora mexicana:

#### Cuadro 38. Estudios sobre la riqueza florística de México.

Años	Investigador	Cuantificación
1852	Kotschy	6,642 especies de fanerógamas
1879-1888	Hemsley	8,000 plantas vasculares de la mitad meridional de México y 3,000 plantas vasculares de la mitad boreal
1920-1926	Standley, (Manual de Plantas Leñosas)	6,784 especies y un número equivalente de elementos herbáceos, dando un total de 13,000 o 14,000 de plantas vasculares
1978	Rzedowski	Plantas vasculares 20,000 especies Algas (exceptuando microscópicas) 1,500 especies Briofitas 2,000 especies Pteridofitas 1,000 especies

Fuente: Rzedowski, 1978

Como ya se señaló, México por su condición de territorio que forma parte de dos regiones la neártica y la neotropical, ha sido un centro importante de evolución de floras, sobre todo durante el Cenozoico, así lo demuestran investigaciones de Hemsley, 1879-1888; Rzedowsky 1965 y Tyron 1972. La flora mexicana tiene afinidades principalmente con Centroamérica, Sudamérica y Norteamérica aunque también con Asia. Rzedowski deduce que son tres elementos geográficos los que juegan un papel importante en la composición de la flora mexicana: el meridional, el boreal y el endémico:

**Cuadro 39. Relación entre los elementos geográficos y el tipo de vegetación en México.**

Tipos de vegetación	Elementos geográficos		
	meridional	boreal	endémico
Bosque tropical perennifolio	+++++++	.	.
Bosque tropical subcaducifolio	+++++++	.	+
Bosque tropical caducifolio	+++++++	.	++
Bosque espinoso	+++++	.	+++
Matorral xerófilo	+++	+	++++
Pastizal	+++	++	+++
Bosque de <i>Quercus</i>	+++	+++	++
Bosque de coníferas	+++	+++	++
Bosque mesófilo de montaña	+++++	++	+

· Presencia de elemento pero en cantidad no significativa

+ Proporciones de cada uno de los elementos

Fuente: Rzedowski, 1978

Según Rzedowskyi, existen 17 provincias florísticas en México, agrupadas en dos reinos el Holártico y el Neotropical, distinguiéndose por el parámetro latitudinal:

**Cuadro 40. Divisiones florísticas de México.**

Reinos	Regiones	Provincias	Especies características
Holártico	Pacífica norteamericana	California	Predomina el chaparral perennifolio con <i>Adenostoma</i> , <i>Rhus</i> , <i>Ceanothus</i> , <i>Quercus</i> , además hay matorral de <i>Artemisia</i> y Bosque de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . En cuanto endemismo sobresale 65 géneros de fanerógamas, entre ellos: <i>Adenostoma</i> , <i>Calycadenia</i> , <i>Fremontodendron</i> , <i>Muilla</i> , <i>Orcuttia</i> , <i>Venegasia</i>
		Isla de Guadalupe	151 especies nativas, de las cuales 22.6% son endémicas, dos géneros limitados a la isla <i>Baeriopsis</i> y <i>Hesperalaea</i>
	Mesoamericana de montaña	Sierra Madre Occidental	Predominan bosques de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> , género de distribución local son <i>Arnicastrum</i> , <i>Pionocarpus</i> , <i>Pippenalia</i> , <i>Stenocarpa</i> y <i>Trichocoryne</i>
		Sierra Madre Oriental	Predominan bosques de <i>Quercus</i> y en menor grado bosques de <i>Pinus</i> , géneros endémicos se tienen a <i>Greenmaniella</i> , <i>Loxothysanus</i> , <i>Mathiasella</i>
		Serranias Meridionales	Dominan bosques de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> , ejemplos de géneros endémicos son: <i>Achaenipodium</i> , <i>Hintonella</i> , <i>Microspermum</i> , <i>Omiltemia</i> , <i>Peyritschia</i> , <i>Silvia</i>



		Serranias transísmicas	Prevalcen los bosques de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> , para el caso de Chipas hay géneros que no existen en otra parte del territorio mexicano como: <i>Antidaphne</i> , <i>Blakea</i> , <i>Catopheria</i> , <i>Werneria</i> , género endémicos como <i>Eizia</i> , <i>Ermogeton</i> , <i>Rojasianthe</i>
Neotropical	Xerofítica mexicana	Baja California	Predominan matorrales xerófilos, hacia el sur hay bosque bajo, ejemplos de géneros endémicos: <i>Alvordia</i> , <i>Burragea</i> , <i>Coulterella</i> , <i>Pachycormus</i> , <i>Peluca</i>
		Planicie Costera del Noroeste	La vegetación predominante son matorrales xerófilos y bosque espinoso, menor endemismo que la anterior provincia a pesar de su parecido, algunos de los género endémicos son: <i>Agiabampoa</i> , <i>Canotia</i> , <i>Carnegiea</i>
		Altiplanicie	Es la provincia mayor del territorio nacional, por ende son más los géneros endémicos (16), ejemplo de ellos son el conjunto de las gipsofitas. La vegetación dominante son los matorrales xerófilos, pastizales y bosque espinoso. Plantas leñosas endémicas son: <i>Grusonia</i> , <i>Lophophora</i> , <i>Sartwellia</i> , <i>Sericodes</i>
		Planicie Costera del Noreste	Bosque espinoso y matorrales xerófilos son los dominantes, es menor el nivel de endemismo, algunos de sus géneros de este tipo son: <i>Clappia</i> , <i>Nephropetalum</i> , <i>Pterocaulon</i> , <i>Runyonia</i>
		Valle de Tehuacán-Cuicatlán	Géneros restringidos a la zona: <i>Oaxacania</i> , <i>Pringleochloa</i> , <i>Solisia</i>
	Caribea	Costa Pacífica	Corresponde a un bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, la familia Leguminosae esta muy extendida, muchas de sus géneros endémicos se encuentran también en la provincia de la depresión del Balsas: <i>Amphipterygium</i> , <i>Eryngiophyllum</i> , <i>Plocosperma</i> , <i>Riesembachia</i> , <i>Soderstromia</i>
		Islas Revillagigedo	Con una flora pobre, asciende a 121 especies o subespecies de plantas vasculares, de las cuales 37 son endémicas, la vegetación es predominantemente bosques bajos y matorrales.

		Depresión del Balsas	El género <i>Bursera</i> se ha distribuido importantemente en esta provincia, predomina el bosque caducifolio y subcaducifolio, con presencia de especies de matorral xerófilo como <i>Fouquieria</i> y <i>Castela</i> ; hay un número importante de endemismo como los géneros: <i>Backebergia</i> , <i>Haplocalymna</i> , <i>Pseudolopezia</i>
		Soconusco	Se caracteriza por bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña, ejemplo de sus numerosos endemismos son los géneros <i>Pinarophyllon</i> , <i>Plocaniophyllon</i>
		Costa del Golfo de México	El bosque tropical perennifolio es el que predomina, también hay encinares, hay hidrófilas, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio, su flora es gran riqueza a partir del paralelo 20°, los géneros típicos son <i>Dialium</i> , <i>Pimienta</i> , <i>Scheelea</i> , <i>Vochysia</i>
		Península de Yucatán	Dominan los bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios, las plantas vasculares conocidas son los géneros: <i>Goldmanella</i> , <i>Harleya</i> , <i>Plagiolophus</i>

Fuente: Rzedowski, 1978

Ahora bien, en cuanto a superficie ocupada los tipos de vegetación se distribuyen así:

**Cuadro 41. Superficie en hectáreas, ocupada por diferentes tipos de vegetación**

Tipo de vegetación	Flores et al (1971)	García et al (1990)	Rzedowski (1994)
Bosque tropical perennifolio	7 862 794	7 451 200	18 837 790
Bosque tropical subcaducifolio	16 646 771	3 560 000	6 059 240
Bosque tropical caducifolio	29 045 559	25 078 660	27 130 601
Bosque espinoso		4 870 400	1 133 450
Matorral xerófilo		58 571 640	65 571 310
Matorral desértico			70 579 540
Bosque de coníferas y encinos	36 511 569	33 697 237	31 170 880
Bosque mesófilo	1 623 608	1 504 000	1 446 033
Vegetación acuática	1 224 800	2 280 482	1 836 414

Fuente: UNAM, 1990 en (Toledo, et al, 1995)

#### a.7) Flora fanerogámica de México

Es importante resaltar dentro de la diversidad biológica de México, una de sus vetas de mayor valor, la flora fanerogámica está representada por aproximadamente 25,000 especies, el cuarto lugar a nivel mundial. Según Halffter y Ezcurra, (1993) , 5% del total mundial de plantas fanerógamas es endémico de México, es decir no existen más que en nuestro país, según Rzedowski, 1990. Comparando esta cifra con las de otras áreas continentales, la riqueza de endemismos de fanerógamas de México sólo es superada por Sudáfrica. En ello interviene, el que aquí entran en contacto (o se sobreponen) dos regiones biogeográficas, y una topografía y climas muy variados. También influye la forma de península de Norteamérica que tiene buena parte del territorio nacional, hasta el istmo de Tehuantepec. Estas penínsulas de grandes masas continentales que entran en zonas climáticas diferentes a la del conjunto (México, Sudáfrica, India) acumulan una gran cantidad de endemismos.

Para Rzedowski (1993), "el monto de la flora fanerogámica de México se calcula en forma aproximada en +/- 220 familias, +/- 2410 géneros y +/- 22 000 especies, otros autores señalan un cifra aproximada de 25,000 especies. La mayor concentración de la diversidad se encuentra a lo largo de un área que se inicia en Chiapas, incluye Oaxaca, prolongandose por un lado hacia el centro de Veracruz y por el otro a Sinaloa y Durango. El bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical perennifolio son los más diversos por unidad de superficie; sin embargo, en números absolutos de especies quedan superados por otros tipos de vegetación."

Ejemplo de lo anterior, es la riqueza de especies y géneros de la familia Compositae en regiones mexicanas, a continuación se compara con la de otras áreas, que en algún tiempo, también formaron parte del territorio nacional:

**Cuadro 42. Proporción entre el número de especies y el número de géneros calculada para la familia Compositae y para la totalidad de algunas floras y listas florísticas.**

Región	Flora fanerogámica total			Compositae		
	Géneros	Especies	e/g	Géneros	Especies	e/g
California (Munz y Keck, 1959)	1067	5590	5.1	141	696	4.9
Arizona (Kearney y Peebles, 1951)	907	3370	3.6	151	543	3.6
Nuevo México (Martín y Hutchins, 1980)	941	3728	4.0	138	564	4.1
Texas (Correll y Johnston, 1970)	1216	4839	3.9	158	578	3.7
Baja California (Wiggins, 1980)	862	2640	3.1	130	405	3.1
Desierto Sonorense (Wiggins, 1980)	794	2634	3.3	119	397	3.4
Est. Biol. Chamela (Lott, 1985)	434	754	1.7	21	27	1.3
Valle de México (Rzedowski, 1979, 1985, 1990)	672	2071	3.1	107	388	3.6
Est. Biol. Los Tuxtlas (Ibarra y Sinaca, 1987)	504	818	1.6	40	59	1.5
Tabasco (Cowan, 1983)	852	2147	2.5	62	101	1.7
Península de Yucatán (Sosa et al, 1985)	828	197	2.3	59	107	1.8
Chiapas (Breedlove, 1986)	1701	7018	4.1	134	561	4.2
Guatemala (Standley, Williams, et al, 1946-1976)	1799	7078	3.9	140	595	4.3

Fuente: Rzedowski, 1993.

En relación, a las familias mejor representadas de la flora fanerogámica mexicana, se encuentran las siguientes:

**Cuadro 43. Las familias mejor representadas en la flora fanerogámica de México.**

Familias	Géneros*	Especies*
Compositae	310	240
Leguminosae	130	1800
Graminacea	170	950
Orchidaceae	140	920
Cactaceae	70	900
Rubiaceae	80	510

\* aproximados

Fuente: Rzedowski, 1993

A nivel general y en cuanto a tipos de vegetación representado en la flora fanerogámica de nuestro territorio, se tienen las siguientes cifras:

**Cuadro 44. Participación proporcional estimada de los principales tipos de vegetación en el conjunto de la flora fanerogámica de México\*.**

Tipos de vegetación	Sup. ocupada por tipo de vegetación en México	Riqueza florística de cada tipo de vegetación	
		Número de especies	% del total de la flora
Matorrales xerofílicos y pastizales	50	6000	20
Bosques de coníferas y encino	21	7000	24
Bosque mesófilo de montaña	1	3000	10
Bosque tropiucal perennifolio	11	5000	17
Bosques tropicales: subcaducifolio, caducifolio y espinoso	17	6000	20
Vegetación acuática y subacuática		1000	3
Vegetación ruderal y arvense		2000	6

\* Datos aproximados

Fuente: Rzedowski, 1993

Con esta valoración, se establece que los bosques de coníferas y de encino contribuyen con casi una cuarta parte de la flora, mientras que los matorrales xerófilos junto con los pastizales aportan al rededor de 20%. Las selvas o bosques tropicales representan más de un tercio de la flora global, repartido en entre los bosques tropicales húmedos por un lado y los bosques semihúmedos y secos por el otro. La participación del bosque mesófilo de montaña es de aproximadamente 10 %, mientras que cantidades inferiores corresponden a la vegetación ruderal y arvense así como a la acuática y subacuática. (Rzedowski, 1993)

### a.8) Endemismos

En México, existen ecosistemas con muy alta diversidad y otros con muchos endemismos. Generalmente, no coinciden los valores altos de ámbos parámetros. Por ejemplo, en las islas oceánicas se presentan muchos endemismos, siendo la biodiversidad mediana o baja. Por el contrario, en las selvas, el número de endemismos es bajo y la diversidad muy alta. (Halffter y Ezcurra, 1993)

A continuación, se presenta un cuadro donde se ejemplifica con la flora fanerogámica el número de endemismos o taxas de distribución restringida:

**Cuadro 45. Familias, géneros y especies endémicas de la flora fanerogámica de México\*.**

Categoría	Número	% con respecto al total
Familias	0** - 1***	-
Géneros	230	10
Especies	9 300	52

\* datos aproximados

\*\* de acuerdo a Engler y Prantl

\*\*\* de acuerdo a clasificaciones modernas

Fuente: Rzedowski, 1993

Según el mismo autor, para el caso de la flora fanerogámica, la disposición geográfica del endemismo no sigue los mismos patrones que la diversidad, los taxas de distribución restringida se concentran en primera instancia en las regiones de clima árido, sobresalen: la Península de Baja California, la isla de Guadalupe, el archipiélago de las Revillagigedo, algunas otras islas, las Sierras madres, la Depresión del Balsas, los picos de altas montañas, las áreas de suelos yesosos y algunos áreas en refugios durante los cambios climáticos el Pleistoceno. (Rzedowski, 1993)

Al considerar el conjunto de la vegetación, se observa que la proporción estimada de especies endémicas en la flora de diferentes tipos de vegetación de México, expresada en porciento con respecto al número total de especies de cada unidad de vegetación, es la siguiente:

**Cuadro 46. Endemismo en el conjunto de la vegetación de México\*.**

Tipo de vegetación	%
Matorrales xerófilos y pastizales	6
Bosques de coníferas y de encino	70
Bosque mesófilo de montaña	30
Bosque tropical perennifolio	5
Bosques tropicales, subcaducifolio, caducifolio y espinoso	40
Vegetación acuática y subacuática	15
Vegetación ruderal y arvense	20

\* Los valores se basan en pocos recuentos, por consiguiente representan aproximaciones gruesas.

Fuente: Rzedowski, 1993

Resalta por su importancia en cuanto a endemismos, los bosques de coníferas y encinos, le siguen los bosques tropicales y los bosques mesófilos de montaña. Es importante señalar que el grado de endemismo de los bosques de coníferas y encinos, tiene relación directa con los cambios climáticos que se dieron en la época de las glaciaciones, donde los hielos permanentes, se acercaron hacia la parte central del planeta, existió entonces una colonización de numerosas especies de ese tipo de vegetación, y al cambiar nuevamente las condiciones del clima y retraerse las masas de hielos hacia los polos, propiciaron que estos bosques que habían colonizado grandes espacios, se adaptaran a las nuevas condiciones ambientales y propiciaran su evolución y en consecuencia evolucionaran especies mejor adaptadas por lo que el número de taxones restringidos en los bosques de coníferas y encinos resulta significativo.

Es importante, señalar que al cruzar la información de los principales hábitats terrestres con diversidad de especies y endemismos, se encuentra una situación dispar, por ejemplo en el trópico húmedo la diversidad es mayor que los endemismos, lo contrario ocurre en el templado subhúmedo o las zonas alpinas donde el endemismo resulta muy significativo; como lo señala Rzedowski, (1993):

**Cuadro 47. Importancia biológica de los principales hábitats terrestres de México.**

Habitantes	Z1 (trópico húmedo)	Z2 (trópico subhúmedo)	Z3 (templado o húmedo)	Z4 (templado subhúmedo)	Z5 (árido y semiárido)	Z6 (alpino)
<i>Plantas</i>			-			
Antophyta	R+	R++E++	R+E+	R+++E+++	R++E++	E
Orchidaceae	R	-	R-E	-	-	-
Cactaceae	-	-	-	-	R-E	-
Coniferophyta	-	-	-	R-E	-	-
Pteridophyta	-	-	-	-	-	-
Briophyta	R	-	R	R	-	E
<i>Animales</i>						
Vertebrados terrestres	R+	R++	?	R+++	R++	-
Mamíferos	-	-	E	E	-	-
Aves	R	-	R	R	-	-
Reptiles	E+	E++	R-E+++	R-E+++	E+	-
Anfibios	E+	E++	R-E+++	R-E+++	E+	-
Lepidoptera específicamente Papilionoidea	R-E	-	R-E	-	-	-

R, riqueza en número de especies; E, riqueza en número de endemismos.

Fuente: Toledo y Ordoñez, 1993.



La riqueza en estos dos aspectos, la biodiversidad y el endemismo, son dos valores biológicos de nuestra nación, por lo que uno de los objetivos prioritarios del desarrollo nacional, debe ser el conservar y conocer este patrimonio.

## **b) DESARROLLO SUSTENTABLE**

El desarrollo sustentable se está convirtiendo a finales del siglo XX, en un nuevo paradigma de evolución de la sociedad humana; aún cuando apenas se está conformando tanto en la teoría como en la práctica. Sociedades, organismos internacionales e incluso gobiernos, pugnan por buscar una nueva forma de desarrollo, donde las sociedades humanas propicien una relación racional, de respeto y sobre todo que garantice la no destrucción del planeta y sus valiosos recursos. Esta nueva visión del progreso se sustenta en la búsqueda de una salida a los graves problemas ambientales que hay en todas partes del mundo, a la vez que considera los aspectos del desarrollo económico y de la problemática social, de tal manera que no desliga al ambiente del contexto global de desarrollo de las sociedades modernas. De ahí que sea importante abordar esta temática en este trabajo.

### **b.1) Procesos de deterioro de los recursos naturales**

El deterioro del entorno natural, es una constante en el siglo XX, a pesar de la cercanía de un nuevo milenio, el hombre no ha logrado controlar, los efectos negativos que sus actividades industriales, comerciales, agrícolas, y de servicios ocasionan al ambiente. El deterioro de los suelos, del agua y del aire se ha incrementado conforme el desarrollo industrial se ha extendido por todo el mundo. Las tecnologías desarrolladas, han tenido un efecto nocivo para los recursos naturales, los ejemplos de ello son innumerables. El tipo de desarrollo de los países ricos y su reproducción en los países pobres presenta una alta tasa de degradación ambiental. Además, hay que considerar, que el desarrollo del capitalismo en los últimos siglos, tuvo en el colonialismo, la más indiscriminada explotación de los recursos naturales del mundo, trasladando a los países, que hoy se denominan como desarrollados, grandes riquezas naturales de los territorios colonizados, dejando a esos pueblos bajo condiciones, de deterioro del entorno natural, con graves contradicciones económicas y sociales, y con modelos de desarrollo político acordes a las exigencias de los países ricos.

A continuación se exponen ejemplos de las principales problemáticas ambientales, en primer lugar a nivel mundial, en la región latinoamericana en segundo término y por último en México, donde se señalan los procesos de degradación ambiental en forma más explícita.

#### **b.1.1) En el mundo**

Existe, un debate con un matiz ecológico centrado en la destrucción de los ecosistemas globales; los pronósticos de los expertos sobre las tendencias climáticas mundiales, han ayudado a sensibilizar a la opinión pública mundial sobre ese problema. Aunque existen discrepancias en cuanto a la magnitud exacta, se concuerda con los siguientes aspectos:

- En el año 2050, la temperatura media terrestre será probablemente de 1.5 a 4.5 grados centígrados más alta que en la actualidad.
- Unos años antes, en 2010 y como consecuencia del mismo fenómeno, el nivel del mar se habrá elevado de 1.40 a 2.20 metros.
- El creciente agujero que se abre todos los años por encima de la Antártida delata el inicio probable de un adelgazamiento global de la capa de ozono.
- Por otra parte y como ya se mencionó en el capítulo anterior, continúa creciendo la población mundial. Tan sólo en este siglo el número de habitantes pasó de 1,600 a 6,357 millones; en el tercer mundo la población se duplica cada 35 años, según cálculos de la ONU, dicho crecimiento se estabilizará en el siglo XXI, abarcando entonces de 8 000 a 14 000 millones de personas. (Mármora, 1992)

En relación a los bosques del mundo el 50% de ellos se encuentran degradados, de éstos, el 75% se presenta en las zonas tropicales. Se desforestan 16 millones de hectáreas de bosques tropicales por año, sin embargo hay mayor reforestación en las zonas templadas que en las tropicales, diez y dos millones respectivamente. Por otra parte, a pesar de que los bosques tropicales disminuyen rápidamente, a una tasa mundial de deforestación duplicada en tan solo diez años, sólo el 11% de la madera comercializada internacionalmente es de origen tropical. (G. Castilleja, 1994 en Alvarez-Icaza, 1995)

Sin embargo, el conjunto de la población humana, no es responsable de dicha situación, ha existido a lo largo de décadas un estilo de desarrollo, donde un grupo de países ha concentrado un poder económico, social y político, cuyas consecuencias se manifiesta, entre otros aspectos, en un grave deterioro de la vida en el planeta, prueba de esto son los actuales niveles de consumo de los países ricos o desarrollados. Roy Harrod (en Mármora, 1992) caracterizó los patrones de consumo y el estilo de vida de las naciones industrializadas, y lo denominó como "bienestar oligárquico". Por ejemplo, en Estados Unidos hay 557 autos particulares por cada mil habitantes; en la India dos por cada mil. Hoy 25% de la población mundial, la de los países industrializados, posee 80% del parque automotor, consume 85% del papel, 79% del acero, 86% de otros metales y 80% de la energía. Esa misma minoría rica es responsable de 77% de la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el planeta.

Aunque imposible por la aguda concentración de capital, si se quisiera extender este estilo de desarrollo o de acceso a la modernidad al conjunto de la población mundial, resultaría fuera de toda lógica, ya que, el planeta que habitamos no puede proporcionar, en la actualidad, 3,000 millones de automóviles, 400 millones de toneladas de carne, 40 millones de gigavatios de fluido eléctrico, 12,000 millones de toneladas anuales de petróleo. (Enzensberger, 1984 en Mármora, 1992).

Fruto de un desarrollo capitalista, en casi todas las naciones del mundo existe un consumismo extenso, al revisar algunas cifras, resaltan contradicciones como por ejemplo, Iraq y Estados Unidos ocupan los dos primeros lugares mundiales de uso de agua per cápita. A continuación se presentan algunos de los contrastes del consumo de los recursos naturales, entre distintos países con diferentes niveles de desarrollo:

**Cuadro 48. Consumo de recursos naturales.**

Recurso	País	Gasto o consumo*	Observaciones
Agua	Irak	3 311 galones por habitante	90% se utiliza con fines de irrigación
	Estados Unidos	1 565 galones por habitante	
	Etiopía, Haití, Nigeria y Angola	menos de 35 galones por habitante	
Suelo Agrícola	Haití	0.14 hectáreas por habitante	3 kilogramos de fertilizante por hectárea
	Reino Unido	0.12 hectáreas por habitante	359 kilogramos de fertilizante por hectárea
	Bolivia	0.5 hectáreas por habitante	2 kilogramos de fertilizante por hectárea
	España	0.5 hectáreas por habitante	101 kilogramos de fertilizante por hectárea
	Canada	422 gigajoules por habitante	
Energía eléctrica	Estados Unidos	324 gigajoules por habitante	
	Guatemala, Honduras y El Salvador	17 gigajoules por habitante	
	Bangladesh	4.2 gigajoules por habitante	

\* En cuanto agua y energía, datos anualizados

Fuente: Tudela, 1993

De tal forma al agregar una unidad poblacional en Canadá, equivale a la incorporación de cien nuevos habitantes en Bangladesh. Lo mismo, en las emisiones de gases que potencia el efecto de invernadero, resulta que mientras en Estados Unidos la emisión anual per cápita es de 21 toneladas de CO<sub>2</sub>, en México la emisión no alcanza las 6 toneladas y en Bangladesh ni siquiera llega a una. (Tudela, 1993)

Otro ejemplo notable de este irracional consumismo mundial, es el de los lados ocultos de la producción y de sus costos ambientales, por ejemplo, Tudela, (1993) señala que al importar aluminio se importan a la vez 100 megajoules por cada kilogramo del metal, energía que, si bien fue necesaria para su elaboración, no figurará en la contabilidad de los intercambios energéticos mundiales. Si no se revisan los sistemas de contabilidad energética, algunos países poderosos no podrán resistir la tentación de transferir a sus vecinos, para maquila, algunas de las etapas productivas más onerosas en términos de consumo de energía.

Otro ejemplo es el relacionado con el suelo, las plantaciones de plátano para la exportación podrían estar operando, como una industria maquiladora ya que el embarque de los racimos implica la salida de grandes cantidades de potasio, del orden de 3.73 kg. de potasio por tonelada de fruto fresco. (Tudela, 1993)

De continuar esta situación, en primera instancia se agudizará la diferencia entre países desarrollados y países pobres y en segundo lugar el equilibrio ecológico del planeta tenderá a romperse de manera irreversible.

Una política racional del consumo de recursos naturales es prioritaria para mantener un orden mundial equilibrado.

### b.1.2) En América Latina y el Caribe

La cuantificación de la pérdida de los recursos naturales en Latinoamérica es muy importante, algunos datos e información sobre aspectos forestales, agrícolas, de políticas ambientales y de manejo del agua, ejemplifican, la situación ambiental de la región.

Al crecer la población en América Latina y el Caribe y paralelamente al concentrarse la riqueza en algunos sectores de las sociedades, la agricultura tendió a ampliar su frontera, en detrimento de los bosques y selvas de la región, Tudela (1993), presenta cálculos que muestran que de 1960 a 1990 por lo menos dos millones de km<sup>2</sup>, fueron deforestados en América Latina y el Caribe, es decir, una extensión equivalente a la del territorio mexicano. Este proceso destructivo, que continúa avanzado a ritmos variables pero cercanos en promedios a 50,000 km<sup>2</sup> por año, amenaza seriamente la biodiversidad regional, que como se sabe, es la más grave del planeta.

Por su parte la Cepal (1991), señala que: "durante los años de 1970-1987, las tierras dedicadas a cultivos y pastoreo se incrementaron en 70 millones de hectáreas. Este proceso tuvo lugar de manera espontánea y sin asistencia técnica las tierras dedicadas a pastoreo se ampliaron a expensas de zonas de bosques nativos. En consecuencia, las áreas boscosas disminuyeron en casi 72 millones de hectáreas. Es decir, desapareció 6.9% de la superficie de bosques existentes en 1970. En Brasil y México se deforestó el mayor número relativo de hectáreas. No obstante, desde el punto de vista de la superficie, los países más afectados por la deforestación fueron Costa Rica, El Salvador, Nicaragua y Santa Lucía."

Esto se muestra con el cambio del uso del suelo en Latinoamérica, en 17 años, entre las décadas de los 70s y 80s, se observa una disminución significativa en la superficie que ocupaban los bosques y en contraparte un incremento en la superficie destinada a los pastos y a las tierras de cultivo.

**Cuadro 49. América Latina y el Caribe: Usos de la tierra, (en miles de hectáreas).**

Categoría	Área estimada			Composición (%)	
	1970	1987	diferencia	1970	1987
Tierras de cultivo	120 258	150 720	30 462	6.0	7.5
Cultivos permanentes	24 750	30 330	5 580	1.2	1.5
Pastos	529 646	563 542	33 896	26.4	28.1
Bosques	1 038 975	967 144	- 71831	51.8	48.2
Otros	290 960	292 853	1893	14.5	14.6
<b>Total</b>	<b>2 004 589</b>	<b>2 004 589</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: CEPAL, 1991

Un ejemplo de la pérdida de selvas y bosques en América Latina y el Caribe, es sin duda, la selva amazónica, que presenta su sustento ecológico, en la aportación inmensa de agua de la Cordillera de los Andes. La pérdida de la Selva Amazónica, tiene sus orígenes en

políticas gubernamentales inadecuadas, que de manera indiscriminada se han aplicado. Baste señalar, el ejemplo de su colonización: Al concluirse la carretera que une a Brasilia con Belém en 1960, una de las medidas más atractivas fue el incentivo fiscal que se otorgó en 1963 a la inversión. Se ofrecía a las corporaciones la oportunidad de obtener hasta un 50% de crédito en contra de sus impuestos al ingreso, con la condición de que el ahorro resultante se invirtiera en proyectos en la Amazonia, los cuales deberían ser aprobados por la Superintendencia para el Desarrollo de la Amazonía. Después de 15 años, hacia finales de 1985, se habían aprobado cerca de 1000 proyectos, 631 de ellos correspondían al sector ganadero. De estos, el 75% se puso en práctica en la región sur de Pará y el norte de Matto Grosso. Los resultados a la fecha saltan a la vista, el desarrollo de la ganadería en estas dos regiones, ha tenido costos importantes, por un lado, la expansión ganadera parece ser la causa principal de la deforestación y el deterioro ambiental. Y, por el otro, los proyectos ganaderos no han contribuido a la generación de fuentes de empleo. (CEPAL, 1991)

Otro ejemplo es el caso del agua, al crecer la población en América del Sur, se agravó la contaminación de las aguas, para 1992 se arrojaban un total de 127 m<sup>3</sup>/seg de aguas cloacales municipales en los ríos, en los lagos y en el mar, equivalente al 4.2 % mundial. Esta situación contrasta con los 29 m<sup>3</sup>/seg en la región pero en los años 50s. (CEPAL, 1991)

La Cepal (1991), señala que con respecto al agua potable y su saneamiento, se han hecho notables progresos en los últimos 20 años. En 1971 sólo el 78% de la población urbana y 24% de la población rural tenían acceso a sistemas de agua potable. En contraste los sistemas de desagüe y de eliminación de excretas sólo lo tenían el 38% de la población urbana y el 2% de la población rural. En 1988, diecisiete años después, el agua potable estaba al alcance de 88% de la población urbana y de 55% de la población rural. Del mismo modo, 80% y 32% de la población, respectivamente, disponían de sistemas de desagüe y de eliminación de excretas. Aún así, 89.2 millones de personas, en la actualidad no cuentan con agua potable y 141.1 millones no tienen sistemas de evacuación de excretas. Por otra parte, el tratamiento de agua en América Latina es muy deficiente, sólo entre el 5% y 10% de sistemas de drenaje cuentan con sistemas de tratamiento de agua. (CEPAL, 1991)

### **b.1.3) La degradación ambiental en México**

El deterioro ambiental en nuestro territorio es un fenómeno creciente; sin duda los procesos económico-sociales, que en la actualidad y lo largo de la historia han sucedido, afectan el patrimonio que representa nuestra biodiversidad. Para ejemplificar dicha situación, en esta sección se presentan los principales efectos degradativos en dos recursos naturales: el suelo en primer lugar y los bosques y las selvas en segundo término. Estos dos recursos, son ejemplo vivo de la degradación ambiental que ocurre en nuestro territorio. Cabe mencionar, que algunos de los daños causados en la naturaleza, por desgracia son de carácter irreversible; sin embargo, para muchos de los procesos degradativos del ambiente que siguen ocurriendo, tenemos la posibilidad de evitarlos. Se escogieron los dos recursos señalados, porque están relacionados con el cambio técnico en la agricultura mexicana. También se señalan, algunos de los efectos del uso de plaguicidas, que son una tecnología, que ha sido usada en forma indiscriminada en las áreas rurales de nuestro país.

Un elemento vital para la vida misma y para la propia agricultura es el agua, este valioso recurso en México presenta dos aristas de análisis; por un lado la mayor parte del territorio nacional, sobre todo en el centro y norte de la República, tiene una grave escasez del recurso, provocando grandes sequías y pérdidas de cultivo y de ganado. En contraste en el sur y sureste del país el exceso de agua provoca graves consecuencias para la agricultura y para la población. La carencia y el exceso del recurso agua parece una contradicción, sin embargo tecnológicamente hay muchos aspectos a desarrollar, desde aspectos de ingeniería hidráulica hasta procesos de ordenamiento territorial de las actividades productivas y humanas, todo ello desde la óptica del desarrollo sustentable.

Con respecto al recurso suelo, existen prácticas agrícolas y tecnologías de producción en el campo, que han propiciado el empobrecimiento de éste vital recurso. Vital porque de él depende la agricultura nacional, y es la agricultura intensiva y comercial la que ha propiciado en mayor medida su deterioro.

Toledo et al, (1995), señala que la "degradación del suelo es un fenómeno complejo que involucra componentes sociales, económicos, físicos, biológicos y climáticos. Entre las causas antropogénicas que desencadenan el proceso de degradación se pueden mencionar las relacionadas con la pobreza y el subdesarrollo, como por ejemplo: el cultivo en suelos frágiles, la reducción del tiempo de descanso de la tierra, la falta de prácticas de fertilización orgánica, el sobrepastoreo y la explotación inmoderada de los recursos."

Estos autores afirman que otro tipo de impactos son los causados por la aplicación de tecnologías modernas para la producción agropecuaria, impulsadas por la búsqueda de altas tasas de rentabilidad en el corto plazo, como son: los cultivos comerciales, el inadecuado manejo del riego, o el uso excesivo de la maquinaria agrícola, entre otros. (Toledo, et al, 1995)

En un estudio sobre la degradación del recurso, suelo se señala que las principales causas que contribuyen a su degradación son: la erosión hídrica, la erosión eólica, la salinización, la degradación biológica, la degradación química y la degradación física.

En relación a la erosión hídrica, en una evaluación de desertificación de la Tierra hecho por la FAO, muestra que el 90% de la superficie del territorio nacional presenta este tipo de erosión, en distintas gradaciones, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Cuadro 50. Erosión hídrica.**

Nivel de erosión	% del territorio
Erosión ligera	36.4
Erosión moderada	34.42
Erosión severa	20.46
Erosión muy severa	8.62

Fuente: Toledo, et al, 1995

Michoacán, Jalisco, Sonora, Durango, Chihuahua y Guanajuato, son los estados donde están las áreas con erosión hídrica muy severa. Por otra parte los estados con más del 90% de su superficie erosionada son: Baja California Sur, Guanajuato y Coahuila. (Toledo, et al, 1995) \*

En cuanto erosión eólica el 80% de la superficie nacional está afectada por este fenómeno, los estados más dañados son Campeche, Chihuahua y Sonora, y agrupados

en el siguiente nivel de menor degradación, se encuentran Nuevo León, San Luis Potosí, Baja California, Hidalgo y Queretaro, Zacatecas y Tlaxcala.

#### **Cuadro 51. Erosión eólica.**

<b>Nivel de erosión</b>	<b>% del territorio</b>
Sin alteración	1.06
Erosión ligera	5.09
Erosión moderada	33.24
Erosión severa	43.04
Erosión muy severa	17.57

Fuente: Toledo, et al, 1995

La salinización, es otro fenómeno que deteriora a los suelos debido al incremento en el nivel de las sales solubles que reducen la capacidad productiva del suelo. En México existen áreas que son, por naturaleza, salinas, como por ejemplo: las provenientes de sustratos geológicos salinos; las cuencas endorreicas de las zonas áridas y las costas con influencia marina. Las causas de salinización inducida son: la excesiva aplicación de agua de riego, sin un drenaje adecuado, el riego con agua de pobre calidad, la mala nivelación de los terrenos y la excesiva extracción de agua de los acuíferos. (Toledo, et al, 1995)

Por otra parte, en cuanto a la degradación biológica, se considera como el segundo proceso de degradación en los suelos del país, y ocurre en 80% del territorio nacional. Esto se debe al aumento en la velocidad de mineralización de la materia orgánica, el riesgo de la mineralización del humus del suelo se evalúa como una función directa del clima. La reducción del manto vegetal, el cultivo excesivo, y la remoción de partículas finas de la capa arable son factores que influyen en este proceso, la disminución de la materia orgánica favorece la degradación física, lo que acelera la erosión. (Conaza, 1993 en Toledo, et al, 1995). Colima, Morelos, Tabasco, Chiapas, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa, son los estados con mayor velocidad de degradación biológica. (Estrada, 1991; en Toledo, et al, 1995)

La degradación química se da por la pérdida de nutrientes, así por ejemplo: en sitios con pendientes ligeras (menores al 3%) y donde la precipitación es mayor a la evapotranspiración se presenta la lixiviación de bases en valores menores del 50%. El clima, la topografía y la remoción de la cubierta vegetal, son otros factores que favorecen la pérdida de bases, provocando que el suelo presente una reacción más ácida y en ocasiones originando toxicidad por aluminio. Tabasco, Campeche, Veracruz, Nayarit y Oaxaca, son los estados donde mayor se presenta esta situación, después de aplicarse una metodología propuesta por la FAO, que evalúa la velocidad de dicho proceso, se encontró que el 15% del territorio nacional se ve afectado por éste fenómeno. (Estrada, 1991; CONAZA, 1993 en Toledo, et al, 1995)

La incidencia de estas problemáticas en la agricultura son factores a considerar en los cambios tecnológicos que se dan en los procesos de producción agrícola en México; pues si se continúa con las mismas tendencias productivistas, de mejorar a cualquier costo los rendimientos en los cultivos, se puede llegar a afectar en forma irreversible el recurso que da sostén a la vida. Por otra parte las tecnologías que se implementen o que se desarrollen en las instituciones de investigación o en empresas agroindustriales, deben considerar al suelo como un recurso natural, que se encuentra en franco proceso de deterioro; por lo que se debe estimular desarrollos tecnológicos que favorezcan su



recuperación y que conduzcan a una relación armónica entre los procesos productivos y el entorno natural; cabe recordar que el suelo en sus capas más superficiales, es hábitat de numerosas especies animales y vegetales, micro y macroscópicas, que representan formas de vida distintas y adaptadas a condiciones ecológicas muy diversas, por lo que su deterioro implica perder una riqueza biológica insustituible. Por ejemplo para aumentar los rendimientos de las parcelas de manera sustentable, suelen utilizarse tecnologías de protección al suelo como los desarrollados por INIFAP, una de ellas son las terrazas de muros vivos para la contención del suelo, favoreciendo la producción mediante el combate a la erosión.

La riqueza forestal en nuestro país, es muy importante; sin embargo, desde el periodo colonial, ha existido una explotación de las selvas y bosques mexicanos, propiciando que en la actualidad este recurso natural, esté en un franco proceso de deterioro, que de no ser frenado, conducirá en muy pocas décadas a su extinción. Las investigaciones realizadas hasta la fecha, indican que son los océanos los productores de la mayor cantidad de oxígeno que hay en el planeta, se sabe por otra parte, de la importancia en cuanto a la regulación del clima de los bosques tropicales, asimismo como se menciona en la sección anterior la biodiversidad y la evolución biológica encontraron su clímax en esos ecosistemas, de igual forma la importancia cultural de estas regiones se manifiesta en un hecho muy significativo, se supone que el ancestro que dio origen al hombre, tuvo como hábitat las selvas tropicales. Por último no debe dejar de mencionarse que las principales culturas americanas, tuvieron su cuna y su desarrollo en los bosques y selvas mesoamericanas, y que en la actualidad el denominado progreso, al parecer tiene una urgencia incontrolable de desaparecer ese entorno natural.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal de 1991-1992, México cuenta con 141.6 millones de hectáreas forestales arboladas, maderables y no maderables de todo tipo, de las cuales 25.5 millones pertenecen a bosques templados y 24.1 a selvas, lo que hace un total de 49.6 millones entre ambos tipos de vegetación. Esto equivale a que el 72% del territorio nacional presenta algún tipo de vegetación. Estas cifras incluyen, el 25% de áreas arboladas, que comprenden los bosques de coníferas y latifoliadas y los distintos tipos de selvas; el 36% de áreas no arboladas, que abarcan los matorrales y chaparrales de las zonas áridas y semiáridas; y el 11% de vegetación perturbada. (Toledo, et al, 1995, y Alvarez-Icaza, 1995)

La pérdida de la cubierta vegetal, es parte de un proceso de deforestación y es en las últimas décadas que el índice de deforestación aumenta. Diversos autores e instituciones, señalan cifras en ocasiones contradictorias, pero que en general dan una clara idea del nivel de deforestación en México, así tenemos que por ejemplo: la Red Nacional de Organizaciones Campesinas Forestales (Nocaf), afirma que la deforestación avanza a un ritmo de 800,000 hectáreas por año aproximadamente. El especialista Iván Restrepo, señala que al año se destruyen 370,000 hectáreas de selvas de los 25 millones de hectáreas que existen en el país, y que tienden a transformarse en grandes extensiones de pastizales, lo que implica una desaparición casi inmediata de un gran número de especies, que habitan en esos ecosistemas.

Alvarez-Icaza, del Instituto Nacional de Ecología, en 1995, comenta que en el periodo 1985- 1991, se han degradado o perdido siete millones de hectáreas de vegetación, 5.2 millones de selvas y 2 millones de bosques templados, por otra parte, 21.6 millones de hectáreas están perturbadas. Los estados que destacan respecto a la perturbación forestal son: en primer lugar Oaxaca con 2.68 millones de hectáreas, Chiapas con 1.7 millones de

hectáreas, y en tercer lugar Yucatán con 1.41 millones de hectáreas, sin embargo, el estado con más fuerte perturbación es Baja California.

Para Toledo et al (1995), con base en (Maser et al, y anónimo 1992) señalan que los procesos de deforestación están actuando de manera diferencial en ecosistemas del país, siendo los bosques tropicales los más afectados, a razón de una tasa de 2 % anual, y con una tasa de 1.31% anual para los templados.

Las superficies deforestadas reportadas para México, se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 52. Superficies deforestadas reportadas para México (miles de hectareas).**

Fuente	Templado	Tropical	Total
PND, 1983	sin datos	sin datos	400
Toledo, 1989	sin datos	sin datos	1 500
Repetto, 1988	sin datos	460	460
Myers, 1989	sin datos	700	700
FAO, 1988	125	407	595
SARH, 1990	127	202	329
Castillo et al. 1989	273	473	746
Maser, Ordoñez y Dirzo, 1992	167	501	668

Fuente: Macera, Ordoñez y Dirzo, 1992, en Toledo et al, 1995.

Las causas de estos procesos de deforestación son diversas, el problema del deterioro de los recursos naturales repuntó a partir de los años cuarenta a finales de la Segunda Guerra Mundial, momentos en que el país encontró un ambiente propicio para su crecimiento, (Toledo, et al, 1995). En las zonas tropicales la causa se puede identificar fácilmente, según la propia SARH (1993): "en las zonas tropicales la expansión de la ganadería extensiva es responsable en un más del 60 % de la deforestación. Por otra parte el 37% de la vegetación natural ha sido alterada por la agricultura. (Toledo y Ordoñez, 1993)

La actividad forestal está condicionada por otros factores, entre ellos es importante mencionar la falta de políticas institucionales que fomenten y apoyen el desarrollo de esta actividad, por ejemplo el 80% de la superficie de bosques y selvas son de propiedad social, en contraste alrededor del 60% de los aprovechamientos son privados.. El 40% de los ejidos forestales tienen concesionados sus recursos, recibiendo sólo el 1% de las ganancias por derecho de monte, y sólo el 1% de las comunidades cuenta con aserraderos y con una industria de productos terminados. (González-Pacheco, 1992 en Toledo, et al, 1995)

El aporte de madera está concentrado en unas cuantas especies del género *Pinus sp.*, ocupando éstas, alrededor del 80% del volumen total de producción, quedando en un plano secundario las demás especies de climas templados y tropicales, sin importar su gran potencial. Esto es resultado principalmente de la importación de tecnología de los países desarrollados, que tienen bosques templados. Se transfiere tecnología y se capacitan recursos humanos para operarla, pero no se realiza un esfuerzo, para adaptarla a las condiciones particulares del país. (Carabias, et al, 1994 en Toledo, et al, 1995)

Alvarez-Icazá, (1995), comenta que "lo paradójico del asunto es que los beneficios de los aprovechamientos forestales quedan en su mayoría en manos de industriales privados que en varias partes de México controlan hasta el 90% de la industria instalada. La mayoría de

los municipios forestales con población del sector social, ejidatarios o indígenas tienen índices altos o medios de marginalidad."

Otra actividad que incide en el recurso forestal es el volumen que alcanza la extracción de leña y carbón. Se reconoce que ésta puede superar en volumen a la producción maderera hasta en un 140 %, lo que significaría, aproximadamente que el 65% del volumen de extracción maderable es para hacer leña y carbón. Se culpa a la población rural que al utilizar leña como combustible, sea la principal causa de deforestación, en las tres décadas pasadas, los censos correspondientes señalan una cantidad del orden de los 20 millones de mexicanos, que la usaban como combustible. Esto ha propiciado el impulso de programas de estufas ahorradoras de leña y programas de reforestación. Sin embargo, no existen suficientes estudios que demuestren que el extraer leña sea el principal agente deforestador. (Toledo, et al, 1995)

Las consecuencias ecológicas que tiene el proceso de deforestación, son importantes, Toledo et al, (1995), señalan que la deforestación es la principal causa de la pérdida de la biodiversidad en las zonas tropicales. Méxicio no es la excepción. Sobre todo por las altas tasas de deforestación, la conversión de bosques en potreros se convirtió en México en la principal causa de pérdida de la biodiversidad

A pesar de que no se tiene suficiente información sobre la pérdida de especies causada por la deforestación, un ejemplo es la Estación Biológica de los Tuxtlas, en el estado de Veracruz, se ha estimado que se han perdido el 36% de las aves, el 64% de mamíferos voladores y el 44% de mamíferos no voladores, que existían en la región en 1984. (Estrada, 1992 en Toledo, et al, 1995)

Al deforestar grandes regiones, ocurre un proceso de fragmentación de los ecosistemas que tiene una consecuencia directa en la conservación de la biodiversidad. Lo señala Guevara et al, (1992 en Toledo, et al, 1995): "la fragmentación de los ecosistemas continuos en hábitats fragmentados, como si fueran islas en medio de océanos de cultivos, pastos y tierras degradadas, hace que sea necesario entender los diferentes modelos que han surgido a partir de la teoría de biogeografía de islas. En México hay poca información al respecto, sin embargo, algunos datos muestran la importancia de los árboles en pie dentro de los potreros y pastizales ya que actúan como perchas para las aves y la dispersión de semillas de las especies del bosque natural." Es decir, a partir de individuos o grupos pequeños de especies sobrevivientes, existe una posibilidad de conservación de la biodiversidad, e inclusive de lograr una regeneración natural, sin embargo el modificar el entorno natural de manera drástica e incorporar procesos de contaminación y de depredación de los ecosistemas, no tienen otra consecuencia más que la extinción de un sinnúmero de especies.

Otro elemento que propicia el deterioro del entorno natural es el uso de los plaguicidas en México, se generalizó a partir de los años cuarentas, Bejarano (1991), comenta que, según un balance de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se producen en el país 13 mil intoxicaciones agudas al año, de las cuales 700 son mortales. En cambio existe un fenómeno creciente de resistencia de los insectos, hongos y malezas que atacan a los cultivos agrícolas.

Estos problemas se agudizan en las regiones, donde se localizan los principales distritos de riego del país, dadas las enormes extensiones de monocultivos y la forma aérea de aplicación aún con la presencia de trabajadores agrícolas en los campos, además de los problemas de contaminación a áreas aledañas a los lugares de cultivo.

El riesgo en la exposición a los plaguicidas no sólo se presenta en el momento de su aplicación sino que está en todas las etapas de su uso social: desde su producción industrial como ingrediente activo, su mezcla o formulación con otros ingredientes inertes, su transformación, almacenamiento, aplicación y deshecho; y una vez liberado en el cultivo y en el ambiente, la exposición continúa en la presencia de residuos de plaguicida y sus metabolitos en el aire, suelo, agua, cadenas tróficas y en los mismos alimentos. (Bejarano, 1991)

Por otra parte, el uso creciente de plaguicidas químicos, es también, el resultado de la expansión de un mercado mundial controlado por unas cuantas corporaciones transnacionales, con fuertes inversiones en otras ramas de producción de la industria química y farmacéutica, (plásticos, colorantes, fármacos de uso humano y veterinario, pinturas, pigmentos, polioles, explosivos, etc.). En México las empresas transnacionales controlan el 85% del valor del mercado de plaguicidas calculado en 1989 en unos 636,945.4 millones de pesos. Las dos empresas líderes en el ramo son la Ciba-Geigy y la Bayer que juntas lograban el 36.7 % de las ventas totales en 1989. (Bejarano, 1991)

El uso excesivo de esta tecnología, de graves consecuencias al ambiente y a la salud humana, será muy difícil que se modifique, ya que existe la necesidad de continuar con el uso de agroquímicos, por la gran cantidad de alimentos que requiere una población en constante crecimiento, además de que resulta un gran negocio para los dueños de esta tecnología. La única alternativa posible es que nuevas tecnologías superen en calidad, eficiencia y principalmente de origen brotecnológico ganancias a la existente en la actualidad.

Por último, un fenómeno social derivado de la pobreza, tiene consecuencias de índole ambiental, Hewitt (1991) señala que: "la emigración masiva de la población rural puede causar, desastres ecológicos, el ejemplo más extremo de estó; es el de la Mixteca Alta de Oaxaca. Durante un período largo, la emigración propició una estructura social lugareña, cada vez más fragmentada e "incompleta", formada por pequeñas familias que continuaban con muy pocos trabajadores experimentados; ya no fue posible mantener las obras públicas que constituían la infraestructura de una agricultura productiva; el cultivo se convirtió poco a poco en una operación enteramente monetizada, dependiente de las remesas de los emigrados, y se fueron reduciendo o abandonando las labores agrícolas esenciales. De esta manera se implantó un círculo vicioso de desintegración social y deterioro ecológico que en la actualidad se repite en muchas otras comunidades rurales, aunque en forma menos dramática.

## b.2) El desarrollo sustentable: el nuevo paradigma de fin de siglo

### b.2.1) Acerca del concepto de desarrollo sustentable

Una definición estrictamente ecológica sobre la sustentabilidad, basándose en Gligo (1990), es la capacidad de un ecosistema de mantener constante su estado en el tiempo. Esto se logra ya sea manteniendo invariables los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación, ya sea fluctuándolos cíclicamente en torno a valores promedio. Por lo que la sustentabilidad se alcanza, en forma espontánea en la naturaleza, en función de la maduración o el desarrollo hacia estados de climax. Por otra parte, si hay intervención del hombre, se logra gracias al manejo de las situaciones artificializadas, en las que se recompone el sistema y se introducen información, materia y energía, para mantener los volúmenes (biomasa), las tasas de cambio y los ritmos de circulación que caracterizan al estado de constancia.

En una relación de equilibrio, al mantener la diversidad en ecosistemas disclimáticos o al establecerla en sistemas muy artificializados, se logran altos grados de estabilidad dinámica. La diversidad es posiblemente el atributo más importante de un ecosistema. Al perder ese equilibrio, cuestión común en las estrategias de desarrollo agrícola, se asocia a la disminución de la resiliencia de los ecosistemas. Esta disminución impide absorber las perturbaciones, sean naturales o antrópicas. (Gligo, 1990)

El concepto de resiliencia, basándose en Clapham (1973 en Leff, 1994), se define así "la resiliencia de un ecosistema es su capacidad para mantenerse en un estado similar a las condiciones de equilibrio estable, que dependen de las interacciones dentro del sistema. El estado de conservación se refiere al nivel actual del ecosistema en relación con su estado de equilibrio. La resiliencia de un ecosistema es máxima en aquellas regiones donde la productividad, el tamaño de los nichos de las comunidades y las fluctuaciones del medio son suficientemente grandes; igualmente, se reduce al disminuir cualquiera de esos elementos. De esta manera, la resiliencia máxima se da en las zonas templadas y disminuye mucho en el trópico. Aunque la estabilidad de estos ecosistemas depende de la diversidad de las comunidades bióticas, los cambios introducidos en el medio abiótico, en especial, los factores edafológicos e hidrológicos, son determinantes de su estado de conservación y salud".

De una forma más coloquial, el desarrollo sustentable puede definirse como lo hace Tudela (1993): "el concepto desarrollo sustentable ha sustituido a otros que, como ecodesarrollo adquirieron ya una carga semántica de premodernidad. Según la definición predominante, recogida en el Informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (Nuestro futuro común), el desarrollo sustentable sería aquel que satisface las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras para satisfacer sus propias necesidades."

Transitar de un concepto técnico a un concepto ambiental "no es una sutileza, todo lo contrario; significa incorporar plenamente la problemática relación entre la sociedad y la naturaleza. La sustentabilidad ambiental de las estrategias de desarrollo debe incorporar conceptos temporales, tecnológicos y financieros." (Gligo, 1990)

El tratar de conceptualizar el desarrollo sustentable, no ha sido fácil, de hecho existen una serie de críticas ante su endeble estructuración. Por ejemplo Carabias y Provencio (1993), comentan que: el desarrollo sustentable ha sido adoptado, por visiones y marcos conceptuales dispares. Existe entonces un problema de origen; las formulaciones iniciales

no se basaron en una elaboración conceptual integradora, sino que adoptaron criterios normativos que deberían ser cumplidos por las nuevas estrategias. Por ello, el enfoque adolece de diferencias conceptuales tanto desde la perspectiva económica, por ejemplo: dificultades para valorizar económicamente la naturaleza, para determinar precios de los componentes del medio, para establecer sistemas contables económico-ambientales, para reelaborar las políticas fiscales, para controlar las externalidades con instrumentos y mecanismos eficaces, entre muchas otras. Como también carencias conceptuales en lo ambiental, ejemplo de ello es: la falta de un marco conceptual adecuado para el manejo integrado de recursos naturales, la incompreensión de las bases ecológicas de las tecnologías tradicionales y modernas. O a la falta de conocimiento preciso entre ecosistemas y población, o entre pobreza y deterioro ambiental.

La dimensión económica y social de la sustentabilidad, está dada en función de valorizar al ambiente, a los recursos naturales, físicos y biológicos, con respecto a cada una de las actividades de las sociedades humanas. Así cualquier actividad industrial, agrícola, financiera, etc. tiene una repercusión en el entorno natural, el medir su impacto real, cuantificarlo y restituir sus pérdidas, son aspectos que permitirán conducir a una relación equilibrada entre hombre y naturaleza.

Una propuesta distinta a una nueva forma de desarrollo, es la que plantea Enrique Leff, investigador que por años ha abordado conceptualmente la relación entre sociedad y ambiente. El formula una concepción bastante interesante, sobre el tipo de desarrollo al que la sociedad humana debe acceder, ya que el sistema capitalista, solo propone nuevas estrategias de desarrollo en función de maximizar la tasa de ganancia o plusvalía en sus procesos productivos y de hecho toma a la naturaleza como un instrumento para incrementar la riqueza y el poder de las clases dominantes. A continuación, se señalan algunos de los aspectos que resultan más sobresalientes de la propuesta de Leff sobre una nueva racionalidad ecotecnológica.

Leff (1994), profundiza en principios conceptuales que permiten construir una racionalidad productiva, fundada en la integración de la productividad primaria de los procesos ecológicos con la productividad tecnológica de los procesos económicos. Esto implica formular nuevas categorías de análisis en relación a la producción, la tecnología y la sociedad, así como una propuesta alternativa a las categorías de la economía convencional y de su visión del proceso económico en términos de un incremento en la productividad del capital y del trabajo. La racionalidad ecotecnológica que propone Leff, plantea para el desarrollo de las fuerzas productivas y los procesos de trabajo la integración de tres niveles de productividad: primero, una productividad ecológica fundada en las estructuras funcionales de los ecosistemas, a partir de la conversión de la energía solar en biomasa, mediante el proceso fotosintético y de sus transformaciones en las cadenas tróficas de las comunidades florísticas y faunísticas; segundo, una productividad tecnológica fundada en la transformación de los recursos bióticos que contengan el mayor potencial como valores de uso y bienes de consumo, por ejemplo la flora silvestre y su capacidad de empleo en la farmacéutica y la medicina; y tercero, una productividad cultural proveniente de la innovación de formas de organización productiva y de procesos de trabajo concretos de cada comunidad.

Para este investigador, los procesos naturales al momento de ser apropiados por el hombre pasan a formar parte de la dinámica económica de las sociedades, por ende propician riquezas y sus beneficios se distribuyen según lo norme las relaciones sociales de producción, así "los procesos naturales son objeto de la biología, en tanto que



fenómenos evolutivos y de desarrollo ontogenético. Desde el momento que la naturaleza, es afectada por las relaciones sociales de producción, estos procesos biológicos son sobredeterminados por los procesos históricos en que el hombre o la naturaleza se insertan." (Leff, 1994)

De esta forma la problemática ambiental se internaliza, en el proceso económico-social de la sociedad: "la problemática ambiental no es ideológicamente neutral ni ajena a intereses económicos y sociales. Su génesis está dada en un proceso histórico dominado por la expansión del modo de producción capitalista, por los patrones tecnológicos que genera una racionalidad económica, a la cual guía el propósito de maximizar las ganancias y los excedentes económicos en el corto plazo, en un orden económico mundial marcado por la desigualdad entre naciones y clases sociales. Así, este proceso ha generado efectos económicos, ecológicos y culturales desiguales sobre diferentes regiones, poblaciones, clases y grupos sociales, así como perspectivas diferenciadas de análisis." (Leff, 1994)

Para este investigador, las posturas, que definen al problema poblacional, como la causa primaria de deterioro del ambiente, están en un error, o mejor dicho desvían la atención del punto medular, "frente a las explicaciones neomalthusianas de esta crisis a partir de la presión que ejerce la explosión demográfica - sobre todo, de las poblaciones pobres - en los recursos limitados del planeta, otros estudios han mostrado que la escasez y el agotamiento de los recursos se deben en particular a las formas de producción y patrones de consumo de los países industrializados y de los grupos privilegiados de la sociedad, Commoner ha mostrado como las innovaciones tecnológicas del sistema capitalista para lograr incrementos marginales en la tasa de ganancias, inducen a una creciente explotación de los recursos naturales y del consumo de energía. Al mismo tiempo, las estrategias de las empresas transnacionales transfieren la contaminación a los países subdesarrollados". (Leff, 1994)

Leff propone en contraparte una "racionalidad ambiental, basada en las condiciones ecológicas para aprovechar la productividad primaria de los ecosistemas y dar bases de sustentabilidad a los procesos de industrialización, debiendo integrar los procesos ecológicos que generan los valores de uso natural con los procesos tecnológicos que los transforman en valores de uso socialmente necesarios, mediante la producción y apropiación de los conocimientos, saberes y valores culturales de las comunidades para la autogestión de sus recursos productivos. Por lo que a partir de ahí, es posible construir un paradigma productivo alternativo, fundado en el concepto de productividad ecotecnológica, lo que significa articular los niveles de productividad ecológica, tecnológica y cultural en el manejo integrado de los recursos productivos." (Leff, 1994)

En términos ecológicos tenemos que "el concepto de productividad ecológica, es más complejo que el concepto de productividad primaria de los ecosistemas naturales, medido como una tasa de formación de biomasa. De esta manera, la productividad ecológica incluye las transformaciones secundarias de las cadenas tróficas y los procesos biotecnológicos de transformación de los recursos naturales, así como las tecnologías ecológicas que intervienen en el manejo integrado y las relaciones agroindustriales que definen el sistema de recursos naturales en un momento dado." (Leff, 1994)

A manera de una propuesta conceptual, en relación al ambiente que permita normar los procesos económico-sociales, Leff, propone un conjunto de principios, incorporados al discurso ambientalista y a la teoría sobre el ambiente y el desarrollo sustentable, resumidas así:

a) La preservación de la diversidad biológica y de la pluralidad cultural;



- b) La conservación y potenciación de la base ecológica del sistema de recursos naturales, como condición para un desarrollo sustentable, equilibrado, equitativo y sostenido;
- c) La valoración del patrimonio de recursos naturales y culturales, así como de los procesos ecológicos de largo plazo, incluyendo la previsión del bienestar de las generaciones futuras;
- d) La apertura de opciones y espacios de creatividad que permita la multiplicación de experiencias y la búsqueda permanente de alternativas para un desarrollo sustentable;
- e) La satisfacción de las necesidades básicas y la elevación de la calidad de vida de la población, mediante el mejoramiento de la calidad ambiental;
- f) La prevención de catástrofes naturales, industriales y humanas, generadas como efecto de la degradación ambiental;
- g) La percepción de la realidad desde una perspectiva global, compleja e interdependiente, que permita comprender la multicausalidad de los problemas ambientales y articular los diferentes procesos que intervienen en el manejo integrado y sostenido de los recursos;
- h) El acceso y apropiación social de la naturaleza y la distribución de la riqueza y el poder, por medio de la descentralización económica y la gestión participativa y democrática de los recursos;
- i) El derecho de las comunidades y naciones a desarrollarse, a partir de sus valores históricos y culturales;
- j) El desarrollo de tecnologías limpias, ecológicamente adecuadas y culturalmente apropiables;
- k) El fortalecimiento de la capacidad de autogestión de las comunidades y de la autodeterminación tecnológica de los pueblos y naciones;
- l) La participación de la sociedad en la toma de decisiones que afectan a las condiciones de existencia y a los estilos de desarrollo de cada individuo y de cada comunidad.
- m) La valoración de los aspectos cualitativos del desarrollo humano, más que de los cuantitativos del crecimiento económico. (Leff, 1994)

Sin duda esta es una propuesta con fundamento cuantitativo e incluso moralmente aceptable, sin embargo las condiciones económicas, sociales y ecológicas son bastante distantes de ello; pero la sociedad humana tarde o temprano tendrá que desarrollarse bajo condiciones más equitativas socialmente y menos perjudiciales ambientalmente.

### **b.2.2) Los antecedentes del desarrollo sustentable**

Hablar sobre el desarrollo sustentable, es remitirse a un discurso, cuyos antecedentes se encuentran en las tres últimas décadas. Mediante esfuerzos conceptuales y metodológicos, y múltiples reuniones y trabajos internacionales, se han planteado la opción de un desarrollo de la humanidad en armonía con la naturaleza. Es importante mencionar, algunas de las acciones mundiales que se han llevado a cabo con ese propósito:

- 1.- La Reunión del Grupo de Expertos sobre el Desarrollo y el Medio, celebrada en Founex, Suiza, del 4 al 12 de junio de 1971.
2. - El Informe del Club de Roma sobre Los límites del crecimiento, en 1972.
- 3.- La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que se celebró en Estocolmo en 1972.
- 4.- La Declaración y un Plan de Acción para el Medio Humano, con 109 recomendaciones concretas, a partir de la conferencia de 1972.

5.- En 1976, la Fundación Bariloche en Argentina, con investigadores de países en desarrollo, realizó la investigación denominada Los límites de la miseria.

6.- En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, coordinada por la señora Gro Harlem Brundtland, primera ministra de Noruega, publicó un informe denominado Nuestro futuro Común, con integrantes de todos los países y de diversas ideologías.

7.- En 1992, se organizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil. De la cual se formuló la Declaración de Río.

En cada reunión, se abordaron bajo distintas vertientes e ideologías las causas y los efectos del desarrollo reciente de la sociedad. En el informe del Club de Roma se enfatizó los problemas del excesivo crecimiento poblacional; para el informe Bariloche el problema de la pobreza era el origen de un crecimiento desmesurado de la población y el documento "Nuestro futuro común" se convirtió en punto de referencia para debates y análisis posteriores, debido a su enfoque analítico e integrador. La Declaración de Río, se presenta como la vanguardia, pues define "el quehacer de los pueblos y los gobiernos" con respecto al desarrollo sustentable, lo que no significa que sea la mejor opción o la más adecuada, pero si inscribe al desarrollo sustentable como una meta, a la que debemos llegar.

Con el propósito de conocer el desarrollo histórico reciente de la formación del nuevo paradigma del desarrollo sustentable en la relación hombre- sociedad-ambiente se presenta el proceso que condujo a la formulación de esta nueva propuesta. Los inicios pueden ubicarse en la década de los setentas, en 1972, el informe del Club de Roma sobre Los Límites del crecimiento desató una polémica tan extensa como ardorosa. Ese mismo año se realizó en Estocolmo la primera conferencia mundial sobre el ambiente. Tanto en organizaciones internacionales como en círculos científicos, las discusiones y negociaciones se polarizaron e ideologizaron en grado extremo, entre los adeptos al principio de que "estamos todos en un mismo barco" y los que replicaban que "el barco está repleto". (Mármora, 1992)

Uno de los extremos lo constituía el Informe Meadow del Club de Roma, que recogía muchas ideas del incipiente movimiento ecologista en los países industrializados. Ese documento alertaba contra el agotamiento de los recursos naturales a raíz del crecimiento exponencial de la población mundial y de la producción industrial del planeta. Sin diferenciar entre naciones o regiones, el mundo aparecía como un todo, de ahí que ese modelo no considerase las asimetrías entre el Norte y el Sur. El informe no abordaba por separado los problemas del Sur pobre. En consecuencia el crecimiento demográfico se presentaba como el problema cardinal de los países en desarrollo y como una especie de variable natural e independiente, sin conexión con sus estructuras socioeconómicas. (Mármora, 1992)

La perspectiva opuesta se instrumentó por encargo de la Fundación Bariloche en Argentina, con investigadores provenientes de países en desarrollo. "Los límites de la miseria", fué el título del documento, se basaba en la división entre países ricos y pobres, dependientes. Los grandes problemas de las naciones en vías de desarrollo eran la pobreza y el subdesarrollo; la explosión demográfica se derivaba de ellos. (Mármora, 1992)

Cabe mencionar que los dos modelos solo se circunscribían a la variable ecológica del agotamiento progresivo de los recursos naturales, se subestimaba las amenazas reales al equilibrio ecológico. La discusión también se dió en las naciones industrializadas. El

ecólogo Garret Hardin de la Universidad de California aseveró: "Las naciones ricas están reunidas en un bote salvavidas flotando en un océano de hambre y de miseria. Si ellas recogen a los que se acercan en busca de ayuda, el bote se va a pique y con él todos sus ocupantes." El politólogo Peter Henriot, contestó haciendo alusión a Estados Unidos: "Esta es la nación más rica del mundo. Antes de empezar a arrojar gente del bote salvavidas, podríamos al menos hechar nuestros palos de golf al agua". (Mármora, 1992)

Los nuevos movimientos sociales no pudieron impedir que en la década de los ochentas, se impusiera una mezcla de posiciones neomalthusianas y neoliberales en los círculos oficiales. Friedrich Hayek, (premio Nobel admirado por numerosos asesores de los gobiernos de Ronald Reagan y Margaret Thatcher), se puso de moda, afirmaba que "la desigualdad no es deplorable, sino sumamente satisfactoria y sencillamente necesaria, según parece, la población mundial volverá a duplicarse en los próximos años, para un mundo basado en ideas igualitarias, el problema de la superpoblación es insoluble. Si se nos ocurriese garantizar la vida de todo el que viene al mundo, al poco tiempo seríamos incapaces de cumplir nuestra promesa. Para la superpoblación no hay más que un freno: que se conserven y multipliquen tan sólo los pueblos capaces de alimentarse por ellos mismos." (en Mármora, 1992)

La conciencia global se recupera, a partir del Informe Brundtland, "Nuestro Futuro Común", de éste documento sobresalen tres premisas: primero, recoge la tradición interrumpida largamente de los globalistas, sin incurrir en una interdependencia abstracta "de que estamos todos en un mismo barco, frase que hecha un velo sobre las auténticas desigualdades y desequilibrios del poder; segundo, no reduce la cuestión ecológica al agotamiento de los recursos, sino que auna las amenazas contra los ecosistemas globales, con su capacidad de absorción y regeneración, procurando interpretar las complejas y múltiples interrelaciones de causa y efecto; y tercero, la concepción de desarrollo sustentable supera muchas de las polarizaciones características de los años setenta. (Mármora, 1992)

Para el informe Brundtland, la solución sería en primera instancia, una estrategia encaminada a satisfacer las necesidades básicas de las sociedades más pobres, lo que presupone un mínimo de crecimiento cuantitativo y, por ende, un consumo creciente de energía al principio. En segundo lugar, definir una cota máxima para el desarrollo cuantitativo, es decir, otra forma cualitativa de bienestar para las ricas sociedades industrializadas. El informe demuestra que el interés de la gran mayoría de los países en vías de desarrollo por alcanzar los industrializados ha resultado a lo sumo en igual contaminación del ambiente, y su desarrollo en un callejón sin salida, los países en desarrollo no pueden adoptar el estilo de producción y consumo de los países avanzados., se puede resumir que el desarrollo sustentable no implica emular el tipo de desarrollo de las naciones industrializadas ni disociarse de ésta. (Mármora, 1992)

En otro aspecto, es importante mencionar, que la política del actual gobierno mexicano, en materia ambiental está sustentada en una corriente, que impulsa el criterio de "que el contamine, pague", lo cual se basa en Denis Lepage quien propuso privatizar los bienes ecológicos o vender derechos de emisión, es decir, de contaminación. Sin embargo los costos ecológicos derivados de la producción no se incluyen en los cálculos de los costos de cada empresa por separado ni se transfieren al consumidor mediante precios, sino que se descargan en la comunidad en su conjunto. Su propósito es hacer vigente el principio de quien contamina el ambiente debe sufragar los costos de reparación, por lo que éstos deberían incluirse (internalizarse) en la formación de precios. Esa política neoliberal se

puso en práctica en Chile, al privatizar los recursos forestales y pesqueros durante el régimen militar. Tal medida, lejos de impedir el surgimiento de una economía de tipo extensivo exportadora de recursos naturales, la aceleró. (Mármora, 1992)

Sin embargo el tiempo demuestra que la situación va cambiando, por ejemplo citando a Martin Jänicke (1990, en Mármora, 1992), reconoció las posibilidades que encierra la investigación empírica para profundizar y llevar adelante el proyecto ecologista postindustrial. En 1985 escribió: "Con el futuro ocurre casi siempre que los cambios son menores de lo que esperamos. Pero en el fondo ha cambiado más de lo que uno piensa. Y el futuro postindustrial ha empezado ya con más fuerza de los que algunos creen:

- El crecimiento económico (en la República Federal de Alemania) ha declinado desde 1973 al entrar en crisis el desarrollo industrial.
- El crecimiento económico alcanzado a pesar de eso, fue obra del sector de los servicios.
- La expansión mundial consumió menos materias primas y energía.
- Reflejo visible de ese desarrollo "cualitativo" es que el peso de las mercancías transportadas en 1983 fue inferior al de 1973.

Aún en un año como 1989, Udo Simoins, advertía que en las naciones industrializadas seguía prevaleciendo una clara tendencia a desvincular las tasas de crecimiento económico del consumo de recursos naturales."

Para concluir este punto se señala la última y más importante reunión internacional sobre el tema del ambiente y el desarrollo la Cumbre de Río, (CNUMAD) de acuerdo con Gabriel Quadri, se reseña a continuación los acuerdos más sobresalientes de este evento. "Nunca una idea había convocado a tantos, ni había calado tan hondo en la conciencia y en las preocupaciones de la humanidad; no sólo es una efemérides la participación de más de 170 países incluyendo a 102 jefes de gobierno. La idea del desarrollo ecológicamente sustentable ha movilizad energías políticas inéditas; pocos hubieran vaticinado que en unas cuantas décadas (tres para ser exactos, desde la publicación de The Silent Spring a principios de los sesenta) la cuestión ambiental escalara hasta el peldaño más alto en las prioridades de la comunidad internacional." (Quadri, 1993)

El contenido de la CNUMAD fue el siguiente:

1.- Agenda 21. Programa de acción en prácticamente todos los aspectos de la vida social y económica que tienen alguna relación con el concepto de sustentabilidad. Contempla provisiones financieras, institucionales y de transferencia de tecnología necesarias para su instrumentación en cada país. Aunque no es jurídicamente obligatoria, se espera que los gobiernos asuman un serio compromiso para su aplicación, y abarca los siguientes temas:

- Biotecnología
- Océanos y zonas costeras
- Agua dulce
- Desechos peligrosos
- Aguas servidas
- Desechos radiactivos
- Mujeres
- Infancia y juventud
- Poblaciones indígenas
- ONG's
- Autoridades locales
- Trabajadores y sindicatos
- Comercio e industria

- Comunidad científica y tecnológica
- Ciencia
- Educación y capacitación
- Fortalecimiento institucional
- Mecanismos de financiación
- Cooperación internacional
- Pobreza
- Modalidades de consumo
- Demografía
- Salubridad
- Recursos humanos
- Tomas de decisiones
- Protección a la atmósfera
- Planificación y ordenamiento territorial
- Deforestación
- Desertificación
- Montañas
- Desarrollo agrícola y rural
- Diversidad biológica

(Quadri, 1993)

2.- Convenio sobre Biodiversidad. Es un instrumento con validez jurídica que está dirigido a proteger el patrimonio biológico/genético del planeta y a promover su uso sustentable, así como una distribución equitativa de los beneficios que de ello resulten, incluyendo el acceso a los recursos genéticos, la transferencia de las tecnologías relevantes y el financiamiento. Este convenio fue firmado por 153 países participantes con la notable excepción de Estados Unidos, en desacuerdo con los términos de transferencia de tecnología, que en su opinión, afectan los derechos de propiedad intelectual de las empresas de biotecnología y afectan los incentivos a la innovación. (Quadri, 1993)

3.- Convención sobre Cambio Climático. Es otro instrumento con validez jurídica que apunta a proteger a la atmósfera de un aumento en las concentraciones de gases producidos por el hombre y que atrapan el calor del sol, provocando un efecto de invernadero. Sin embargo, dada la presión ejercida por los Estados Unidos y países de la OPEP, la versión final resultó sumamente atenuada, sin establecer calendarios ni metas específicas para limitar las emisiones de los gases termoactivos como el bióxido de carbono y el metano. (Quadri, 1993)

4.- Declaración sobre bosques. Es un documento sin fuerza jurídica obligatoria, que contiene principios generales respecto a la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques de "todo tipo". La declaración toca indicativamente diferentes temas referidos a la ordenación sostenida de los bosques para atender necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales; al suministro de información, educación y capacitación; al fortalecimiento institucional; derechos de las poblaciones indígenas; participación social; valoración económica y no económica de los bienes y servicios forestales; plantaciones con fines energéticos e industriales; necesidad de proporcionar recursos financieros, a los países en desarrollo, etc. Debe decirse que esta declaración, es una de las fallas más importantes de la Conferencia de Río, además de su carácter exclusivamente enunciativo, mantiene abiertas las puertas a la deforestación, ya que reconoce el derecho de los estados a la "conversión de las zonas boscosas a otros usos".

Excluye toda participación internacional en la conservación de áreas forestales y los estados tienen el derecho inalienable y soberano de proceder a la utilización, ordenación y desarrollo de sus bosques. (Quadri, 1993)

5.- Carta a la Tierra. Es un conjunto de 27 principios generales sobre el medio ambiente y el desarrollo, donde se refrenda que los seres humanos constiuyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sustentable. (Quadri, 1993)

### **b.2.3) Desarrollo agrícola y sustentabilidad ambiental**

Este punto resulta de gran interés para esta tesis pues se perfila la concordancia entre el desarrollo sustentable y la producción agrícola. La producción de alimentos han seguido un camino hacia su industrialización sin embargo sus costos ambientales han sido altos. Esto no es necesariamente permanente, se pueden y deben modificarse ciertos patrones de producción que hagan posible una relación adecuada entre agricultura y ambiente.

Para Gligo (1990), las formaciones sociales imperantes en América Latina condicionan una estructura de tenencia de la tierra, que es fundamental para las decisiones de los productores en torno al uso de los recursos naturales. En relación con las áreas de expansión de la frontera agropecuaria se puede verificar que hay mucha inestabilidad derivada sobre todo de la irregularidad de la tenencia, unida a la vulnerabilidad de los ecosistemas. Como el proceso de expansión ocurre fundamentalmente en trópico húmedo, la ausencia de políticas adecuadas en lo ambiental produce ocupaciones frágiles y provisionales debido al deterioro del medio físico.

Esta irracionalidad ambiental, al momento de la expansión de la frontera agrícola se explica en función de los objetivos de alta rentabilidad económica, propios de la expansión capitalista, basada en bajos salarios de habilitación. La frontera agropecuaria se abre por lo común gracias a los campesinos, ya sea por sus asentamientos no planificados, o ya mediante programas de colonización. Las formas deteriorantes impide el desarrollo de los cultivos después de algunos años, lo que provoca el abandono o la venta a bajo precio de las tierras, las que pasan al dominio de las grandes empresas ganaderas. Obviamente, este sistema tiene un alto grado de inestabilidad, con el consiguiente deterioro de los ecosistemas." (Gligo, 1990)

Existen un conjunto de factores, con respecto al nivel de desarrollo agrícola alcanzado por los productores campesinos, estos factores influyen directamente en la sustentabilidad ambiental del campo. Gligo (1990), realizó una caracterización de los productores agrícolas y cómo las actividades productivas que ellos realizan inciden en la sustentabilidad ambiental de sus agroecosistemas

A continuación se muestra un cuadro; donde se distinguen dos tipos de agricultores, los capitalistas y los campesinos, los primeros distinguen a la actividad agrícola como una generadora de plusvalía, los segundos encuentran en la agricultura su forma de vida y de subsistencia. Se realiza una comparación entre los procesos productivos que sigue cada uno de ellos, en referencia a factores de índole ambiental, social y económica, además de que se pronostica las tendencias que ha tendrá cada tipo de productor:



**Cuadro 53. Tipos de agricultura y factores que la caracterizan.**

	Productores capitalistas		Productores campesinos	
	Actual	Tendencia a	Actual	Tendencia a
Coherencia ecológica	mediana	baja	muy alta	mediana
Estabilidad socioestructural	mediana	mediana	mediana	baja
Complejidad infraestructural	alta	alta	baja	baja
Estabilidad económico-financiero	relativamente alta	a reducirla	muy baja	muy baja
Incertidumbre y riesgo	muy altos	a intensificarlos	muy bajos	medianos

Fuente: Gligo, 1990.

La tendencia de los productores campesinos es a que la sustentabilidad ambiental se deteriore. Según dicho autor, la coherencia ecológica tiende a disminuir debido a la desarticulación del sistema complementario latifundio-minifundio, lo que repercute en una mayor presión por el uso de los recursos. Por lo que las tendencias globales de los procesos de desarrollo agrícola-rural se encaminan a la pérdida paulatina de la sustentabilidad ambiental. (Gligo, 1990)

Sin embargo existen factores como la coherencia ecológica que bajo la inducción de instrumentos tecnológicos adecuados pueden revertir positivamente los otros factores analizados, para ambos tipos de productores.

### **b.3) Política, biodiversidad y desarrollo sustentable**

En este apartado se señalan las principales acciones, que el gobierno mexicano ha emprendido en cuanto a la legislación y a la instrumentación de programas, que propicien la conservación de los recursos naturales y eviten la pérdida de la riqueza biológica del territorio nacional.

El manejo y protección de los recursos naturales en México están fundamentados en primer término y de manera general en el Artículo 27 de la Constitución General de la República, que considera a la Nación como la propietaria original de la riqueza natural del país, y a la propiedad social y privada, como formas derivadas de la propiedad nacional, por lo que la Nación tiene en todo tiempo el derecho de imponer a las formas derivadas de propiedad, las modalidades que dicte el interés público, a fin de asegurar una distribución equitativa de la riqueza y cuidar de su conservación. (Toledo et al, 1995)

Como un acto específico en la materia, se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que se convierte en el ordenamiento jurídico que reglamenta los principios generales del Artículo 27 constitucional en el ámbito ambiental. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, consta de seis títulos. En el primero se establecen las disposiciones generales.; en el segundo se regulan las áreas naturales; el tercero se refiere al aprovechamiento racional de los elementos naturales; el cuarto hace



referencia a la protección al ambiente; el quinto a la participación social; y en el último se establecen las medidas de seguridad y las sanciones. (Toledo et al, 1995)

Para Alvarez-Icaza (1995), existe una contradicción, que surge al reformar el Artículo 27 constitucional, en junio de 1992, y no se haya modificado hasta la fecha la Ley General de Equilibrio Ecológico; la gran contradicción es evidente porque toda las modificaciones al Artículo 27 no incorporan, sino solamente en forma genérica criterios ambientales, en aras de un comercio internacional competitivo.

Para este investigador las modificaciones agrarias tienen como sustento un modelo basado en el manejo de grandes superficies para aumentar la productividad y producción y por ende ser más competitivo internacionalmente. Estos cambios, no tienen paralelo en la historia del México postrevolucionario, sin la más mínima consideración ecológica y sin tomar en cuenta las formas tradicionales de cultivo campesinas y el tamaño real de los predios rurales existentes en el país. A partir de la nueva legislación agraria técnicamente es posible la existencia de nuevos latifundios en el país. (Alvarez-Icaza, 1995)

En otro aspecto, existen diferentes estrategias implementadas por el gobierno, para la protección de la biodiversidad, Toledo et al, (1995), menciona a tres de ellas:

- 1.- La creación de áreas naturales protegidas cuyo objetivo, entre otros, es la protección de la diversidad biológica, las que ya han sido comentadas;
- 2.- El establecimiento de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); y
- 3.- La utilización de instrumentos fiscales de financiamiento.

En relación, a la Conabio fue creada por acuerdo presidencial el 16 de marzo de 1992, su tarea fundamental es promover y coordinar los esfuerzos realizados por diversas instituciones y grupos en México, a largo de tres líneas principales:

- a) inventarios biológicos y bases de datos;
- b) uso de los recursos biológicos; y
- c) divulgación del conocimiento acerca de la biodiversidad.

Entre lo más sobresaliente de los trabajos de la Conabio destacan: la instalación de la Red Mexicana de Información sobre Biodiversidad recopilando información y experiencias de la comunidad académica nacional e internacional. Destaca el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, cuyos objetivos son reunir y hacer accesible la información existente, con el fin de: fundamentar la planeación y toma de decisiones en la materia, estableciendo un sistema de diagnóstico permanente de la biodiversidad; apoyar la investigación sobre los recursos bióticos al ofrecer bases de datos y recursos de cómputo que agilicen la información; y Promover la información existente. (INE, 1994)

Existe también el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), el cual agrupa a nueve categorías diferentes de protección: Reservas de la Biosfera; Reservas Especiales de la Biosfera; Parques Nacionales; Monumentos Naturales; Parque Marino Nacional; Áreas de Protección de Recursos Naturales; Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas; Parque Urbanos y Zonas sujetas a Conservación Ecológica. (Toledo et al, 1995)

El SINAP, tiene 92 áreas naturales protegidas, que cubren 9,727,724 hectáreas. Estas áreas son operadas por la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Hay que sumar las áreas protegidas que se encuentran administradas por los estados y municipios, lo que da una superficie total protegida en México de 70,311,376 hectáreas. (SARH, 1994 en Toledo et al, 1995)

Sin duda esto no es suficiente, la pérdida de los recursos biológicos del país es aguda y es creciente, estas zonas protegidas en superficie son significativas, pero no se consideran

obras importantes de atender, sobre todo es el trópico húmedo, además no se han establecido estrategias o políticas de acción para esas regiones.

Si bien, se protegen por medio de documentos, no se impulsan las acciones suficientes para su conservación y para un mejor aprovechamiento de los recursos de la población que por años ha vivido en ellas o cerca de ellas y que dependen de estas reservas, para el Estado mexicano, no es prioritario la conservación y manejo de estos territorios, en el discurso se señala que si, en la asignación presupuestal se demuestra lo contrario.

#### **b.4) Etnias y desarrollo sustentable**

Resulta ejemplar la relación entre la biodiversidad y los grupos indígenas, ya se comentó en el capítulo uno que la mayoría de la etnias en México, viven en zonas de alta biodiversidad, y que han conservado esa riqueza biológica. Existe una tradición de respeto en el uso de los recursos naturales. Ejemplo de ello es el conocimiento botánico y de herbolaria que proviene de las culturas mesoamericanas; documenta entre otros escritos, por el Códice Cruz-Badiano. En la actualidad, esta tradición continúa, los siguientes datos ilustran esta afirmación: los Tarahumaras utilizan 398 especies de las 1,000 especies que existen en su comunidad; los Seris 516 de 2,703; los Nahuas 1,597 de 8,500, los Purépechas 230 de 500 y los Mayas 909 de 1,936 (Caballero, 1990).

En el México contemporáneo, se ha ido forjando una nueva corriente en la sociedad, en especial en el ámbito rural y e indígena. Una importante cantidad de etnias han propuesto y realizado acciones con un carácter ecológico o ambiental importante, han salido a la defensa de sus comunidades y de los recursos naturales que poseen. Ejemplo de ello son las movilizaciones políticas recientes, (Chípas y Tabasco), que dentro de sus planteamientos tienen rasgos de defensa del entorno natural, y proponen acciones para que el manejo y la explotación de los recursos naturales les redunde en beneficios para sus comunidades.

En un trabajo de Toledo (1991), se caracterizan los rasgos principales de las organizaciones campesinas ligadas a la instrumentación de proyectos que incorporan de una manera directa o indirecta la perspectiva ambiental, la inmensa mayoría son indígenas, aunque con distintos grados de organización. Si se considera el número de comunidades involucradas la cifra debe rebasar los cuatrocientos casos. La mayor parte de las experiencias se concentran en el trópico húmedo y subhúmedo y en las zonas templadas subhúmedas de México. Solo para las zonas áridas no existen demasiadas evidencias confirmadas sobre esta tendencia. (Alvarez-Icaza, 1995)

Aunque el trabajo de Victo M. Toledo es de 1991, y a la fecha (1996), han sucedido un gran número de acontecimientos donde la población indígena de México ha tomado un papel protagónico en la sociedad mexicana, vale la pena mencionar algunos de los comentarios de este investigador, que de alguna manera reconocía el nivel organizativo de las etnias mexicanas, además del nivel de conciencia sobre la conservación de los recursos naturales que estos grupos tienen.

Las llamadas culturas tradicionales, representantes de un conjunto de civilizaciones alternativas, dominan sobre buena parte de los espacios rurales del planeta, especialmente en el tercer mundo, juegan un papel protagónico del lado de las fuerzas que buscan amortiguar la crisis ecológica mundial. Las culturas indígenas, hablantes de unas 5000 lenguas diferentes, son poseedoras, de cosmovisiones y modelos cognoscitivos, estrategias tecnológicas y formas de organización social y productiva, más

cercanas a lo que se han visualizado como un manejo ecológicamente adecuado de la naturaleza. Se trata, por supuesto, de un nuevo paradigma que no sólo ha logrado penetrar numerosos círculos académicos, organizaciones ambientalistas y conservacionistas, e incluso grandes fundaciones y agencias internacionales de desarrollo, sino que, lo que parece más importante, se está filtrando hacia las organizaciones sociales de base y está comenzando a ser materia de discusión de foros indigenistas y de organizaciones campesinas. (Toledo, 1991)

En el México Rural las luchas campesinas de orientación ecológica han estado presentes desde la década pasada, por ejemplo, las movilizaciones de comunidades indígenas purepechas en defensa del lago de pátzcuaro iniciadas en 1982, o el movimiento de 22 comunidades zapotecas de la Sierra Norte de Oaxaca por la defensa de sus bosques y de sus derechos sobre éstos, llevada a cabo por la Organización en Defensa de los Recursos Naturales y Desarrollo Social de la Sierra de Juárez desde 1980. Destaca asimismo el avance logrado por más de 30 organizaciones campesino-forestales a través de la realización de 10 encuentros nacionales de 1983 a 1989. (Toledo, 1991)

Aunque es difícil de estimar, dados los diferentes niveles de cohesión política que presentan las organizaciones, el número de comunidades con este nuevo tipo de lucha oscila entre las 300 y 400. La esfera de dominio territorial, real o potencial oscila de unas cuantas hectáreas hasta enormes superficies: 580,000 has. en los Chimalapas, Oaxaca, 600,000 en la subregión de las Cañadas (La Lacandona) Chiapas; alrededor de 300,000 has. en el sur de Quintana Roo. Impresiona el hecho de que las principales reservas de la biósfera del sur del país: Montes Azules, Sian Kan, Calakmul, Los Chimalapas, Santa Martha, así como algunas del centro: Manantlán y del norte: el Pinacate, se encuentran rodeadas de movimientos campesinos que demandan participación efectiva en el manejo de las áreas de conservación biológica. El rasgo más notable se refiere, sin embargo, al hecho de que la mayoría de estos movimientos así como los más exitosos, tanto por el número de participantes como por sus logros productivos y de organización, son de carácter indígena, un fenómeno que confirma la predisposición natural, tanto en términos ideológicos como sociales y tecno-productivos de las etnias a adoptar una perspectiva ecológica (Toledo, 1991).

En el conjunto existe toda una variedad de productores campesinos: vainilleros, cafetaleros orgánicos, productores forestales templados y tropicales, restauradores de suelos agrícolas, defensores de lagos (Pátzcuaro, Chapala, Zirahuén) y ríos, milperos que practican una agricultura ecológica, productores de miel orgánica, comuneros con pretensiones ecoturísticas, manejadores de fauna silvestre, reforestadores. Impresiona los altos niveles de organización y de éxito productivo y social alcanzados por las más avanzadas de las organizaciones. Ello incluye el manejo y explotación de bosques templados, comunidad indígena de San Juan Nuevo en Michoacán y Unión de Comunidades Forestales de Oaxaca; manejo y explotación de selvas tropicales primarias Unión de Ejidos Forestales de la Zona Maya y Sociedad de Productores Forestales de Quintana Roo y secundarias, Unión de Comunidad de Usila, Oaxaca, y producción de café orgánico de exportación, encabezados por la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo o UCIRI e Indígenas de la Sierra Madre Motozintla o ISMAM. (Toledo, 1991)

Al término de este capítulo se puede señalar al concluir este capítulo dos aspectos principales primero, la biodiversidad en México es extensa lo que manifiesta una enorme riqueza natural y por ende genética, la flora y la fauna nativa de México ha evolucionado

a partir de las condiciones físicas y geomorfológicas de nuestro territorio, el conocer más sobre ella, en consecuencia y utilizarla adecuadamente son aspectos que deberían ser prioridad nacional.

En segundo lugar, el desarrollo sustentable, es un nuevo paradigma biológico-social, donde se plantea una relación más racional entre el hombre y el ambiente.

El relacionar biodiversidad y desarrollo sustentable permiten conformar el marco teórico-metodológico de la tesis de trabajo, donde el cambio técnico en la agricultura con productores marginados está inmerso dentro de un territorio con una impresionante riqueza biológica, tecnologías agrícolas desarrolladas en ambientes ecológicos diversos y en una relación con la naturaleza, en ocasiones de devastación total y la mayoría e las veces con respecto a la riqueza biológica del entorno.

## CAPITULO III

### AGRICULTURA Y TECNOLOGIA

Dentro del marco del proyecto "Dinámica de la innovación tecnológica en la agricultura y la agroindustria en México", llevado a cabo por el Centro de Innovación Tecnológica y el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, se realizó en junio de 1995, un seminario internacional, con el mismo nombre del proyecto, al que asistieron como ponentes investigadores de la situación de la agricultura y la innovación tecnológica en México y en el contexto internacional, además abordando aspectos como la competitividad; la perspectiva ambiental campesina en México; las políticas de inversión en la agricultura; los factores de cambio en la agricultura, entre otras temáticas.

Se estableció relación con los conferencistas, y a partir de sus recomendaciones y la revisión y análisis de sus ponencias presentadas en el seminario, además de la investigación bibliográfica realizada en distintos centros de investigación como la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Postgraduados, la Facultad de Ciencias, el Instituto de Biología, el Instituto de Investigaciones Económicas, el Centro para la Innovación Tecnológica, la Facultad de Economía y el Centro de Información Científica y Humanística entre otros, se presenta dos temáticas fundamentales para este trabajo: la agricultura y la tecnología.

La agricultura permitió que en nuestro continente surgieran grandes civilizaciones, ejemplo de ello son las culturas: olmeca, maya, teotihuacana, azteca e inca; la agricultura propició también el desarrollo del conocimiento científico, de tal forma que esas civilizaciones obtuvieron conocimientos sobre geometría, aritmética, astronomía, botánica, medicina etcétera. Generó también un desarrollo tecnológico muy importante, en aspectos como el manejo adecuado de los recursos naturales; importantes obras de suministro de agua, tanto para riego como para consumo humano; prácticas de conservación del suelo y de retención de humedad; y un aspecto sobresaliente fue la adaptación de procesos técnicos agrícolas a diversas condiciones ecológicas del territorio.

Ante el proceso de conquista y de dominio, a partir del siglo XVI, el conocimiento científico y tecnológico de las culturas americanas, se modificó de forma notable, e incluso gran parte de él se perdió en la destrucción absurda que emprendieron los conquistadores. Sin embargo, vía la tradición oral, o la escritura de algunos códices después de la conquista, o los propios testimonios físicos que lograron conservarse, se logró rescatar y aun reproducir prácticas agrícolas y tecnológicas de nuestro pasado. Este conocimiento se ubicó, en otra etapa al lado de los nuevos conocimientos que traía la cultura occidental. Cabe señalar, que la conquista de los pueblos americanos coincidía en Europa con la difusión del pensamiento renacentista, mismo que motivo una explosión de conocimientos y artes, de la que nuestro continente no estuvo excluido. Es importante señalar esto, porque surgió de ahí una amalgama cultural muy interesante y de profundas raíces, que promueve la fundación de lo que hoy se conoce como Nación mexicana.

Hablar en la actualidad sobre tecnología y agricultura en México, es remitirse a una diversidad de aspectos, ya que al relacionar estos dos grandes fenómenos, se obtiene distintas realidades, según la óptica del observador que las analiza. Por ejemplo, para un ciudadano con posgrado en biotecnología, la agricultura se visualiza vía las grandes

empresas, capaces de insertarse en el marco de la nueva revolución tecnológica, incorporando todos los procesos técnicos, para que los productos (naturales y procesados) accedan a un mercado de exportación, donde la globalización y el liberalismo económico marcan las pautas sobre el qué producir, el cómo producir y para quién producir.

Por otra parte, desde la perspectiva de un agricultor indígena, que consume menos de 1,000 calorías al día, y que habita en alguna de las regiones ecológicas, donde existe una riqueza biológica pero que la población nativa vive en la más pavorosa miseria; la tecnología usada por este productor, estará en función de su capacidad económica y del conocimiento que tiene sobre su entorno natural, y producirá aquello que le permita alimentarse por el tiempo más largo que le sea posible, y si llega a tener éxito en su labor, aprovechará algún excedente de la cosecha para alimentar a sus animales, y con un poco más de suerte, si es que la cosecha fue buena, logrará vender un excedente de su producto a algún "coyote" local. Es decir, los procesos tecnológicos y la propia agricultura, son fenómenos aparentemente distintos, según los actores sociales de que se trate. Esto se da en México y en general en países como el nuestro.

En este capítulo, se abordan en forma general, la situación actual de la agricultura en México; se hace una mención especial al principal cultivo de los campesinos tradicionales: el maíz; además se abordan aspectos sobre la conceptualización del cambio técnico en la agricultura; se muestran las diferencias de productividad, en relación a las tecnologías implementadas en México y en otros países; por último se plantean algunas alternativas de una tecnología adecuada con el entorno natural y con la riqueza social de nuestra nación.

## **a) Situación actual de la agricultura**

### **a.1) Situación en América Latina y el Caribe**

Al situarse a nivel mundial, se observa en el conjunto de los países del Tercer Mundo entre 1980 y 1985 un significativo incremento del volumen de las exportaciones agrícolas, cuya tasa de crecimiento alcanzó el 2.9 % anual. Simultáneamente, el valor de estas exportaciones se redujo a una tasa del 0.2 % anual. Es decir, los agricultores del Tercer Mundo estaban enviando al exterior cantidades crecientes de alimentos y materias primas y recibían cada vez menos dólares. (Calva, 1994)

En América Latina la agricultura comercial cumple una función más, aparte de la exportación, satisface de alimentos a la población urbana en expansión, que en su mayoría es de bajos ingresos. En Latinoamérica se da un proceso donde la agricultura comercial ha aumentado sus ganancias gracias a varios factores, entre ellos se encuentran: que tienen una disponibilidad holgada de tierras, apoyados por créditos, infraestructura vial y comercial, y por el Estado, así los empresarios desarrollaron un modelo basado en la mecanización y el uso de controles químicos no siempre acompañados de la fertilización complementaria. El balance de esto, ha sido aumento de la producción y marginalmente de la productividad, así como del número de jornadas de trabajo. Esta situación ha minado la fertilidad, del suelo, y ha exigido un constante avance de la frontera agrícola. Frecuentemente, el deterioro del capital natural ha contribuido a la rentabilidad económica de productos agropecuarios de consumo básico cuyos precios son compatibles con los ingresos de los pobres urbanos, estableciendo así un vínculo vicioso entre pobreza y medio ambiente. (CEPAL, 1991)



Sin embargo, por la globalización de la economía mundial, existe un cambio en los cultivos que generalmente se producían en la región; esto se ha realizado por la incorporación de empresas transnacionales a las economías locales, que han promovido un conjunto de cambios de los hábitos alimenticios de la población, buscando en primer instancia controlar todo el conjunto de las cadenas productivas, en alguno o en todos los rubros del sector agrícola (leche, carne, pollo, etc) y maximizar sus tasas de ganancias, reproduciendo al máximo su capital. Así por ejemplo, en América Latina y el Caribe, la sustitución de granos se dió como se señala en el siguiente cuadro:

**Cuadro 54. América Latina: la sustitución de granos en la producción, 1961-1985.**

País		Granos en aumento			Granos en receso	
		1961-1965	1981-1985		1961-1965	1981-1985
Argentina	Sorgo	8	18	Maíz	27	25
				Cebada	5	1
				Centeno	5	1
Brasil	Trigo	6	11	Maíz	62	59
				Arroz	30	28
Colombia	Sorgo	1	19	Maíz	61	45
	Arroz	24	31	Trigo	10	3
México	Sorgo	2	16	Maíz	83	69
Perú	Arroz	10	26	Trigo	20	11
				Cebada	23	14
Venezuela	Sorgo	0	30	Maíz	84	45
	Arroz	15	25			

Nota: Los datos se refieren al porcentaje de la superficie granera cultivada en cada quinquenio por cada grano.

Fuente. Barkin, D. et al, 1991.

Los datos sobre áreas de cultivo, rendimiento y producción de granos en los países latinoamericanos muestran una enorme transformación de la agricultura. Se da un desplazamiento de los principales cereales tradicionales de consumo directo por una producción de bienes no tradicionales y comercialmente rentables. El desplazamiento del maíz por el sorgo, arroz y trigo representa un cambio en los alimentos producidos y consumidos por los agricultores en pequeña escala y por los consumidores. El desplazamiento del maíz no puede explicarse sólo por factores agronómicos, sino que debe ubicarse en el contexto de las cambiantes condiciones socioeconómicas de los países latinoamericanos. (Barkin et al, 1991)

Por lo que la transición de la agricultura a los cultivos comerciales no sólo amenaza la integridad social de comunidades enteras, sino de la propia viabilidad económica de muchos países; este fenómeno parece irreversible. Por otra parte, en cualquier lugar del mundo donde los cultivos tradicionales han sido desplazados, los productores de alimentos en pequeña escala tienden a desaparecer. Con este proceso las estructuras sociales se desintegran mientras las bases rurales productivas se desgastan, alteran su ecología y la población se dirige inexorablemente hacia las arenas movedizas de la improductividad urbana. (Barkin et al, 1991)



## a.2) Situación en México

En México, se ha dado un proceso muy similar al del conjunto de latinomérica, pero con algunas particularidades. La situación de la agricultura mexicana la reseña muy bien Alejandro Trueba (1995); en relación al uso del suelo, del territorio nacional, indica que 101 millones de hectáreas (50%) se destinan a la ganadería, 61 millones de hectáreas (30%) son forestales y 27 millones (14%) se dedican a la actividad agrícola. En cuanto a la tenencia de la tierra, los terrenos ejidales y comunales abarcan 95 millones de hectáreas, el 48% de la superficie total del país; la pequeña propiedad abarca 75 millones de hectáreas, 38% del total, y los terrenos urbanos y federales ocupan 30 millones de hectáreas, 14% del total.

En cuanto al régimen de humedad, la superficie agrícola se clasifica: en agricultura de riego, 6 millones de hectáreas (22% de la superficie cultivada), 3.5 millones de hectáreas en distritos de riego y 2.5 millones de hectáreas en unidades de riego; y agricultura de temporal, 21 millones de hectáreas (78% de la superficie de uso agrícola), cabe mencionar que la superficie sembrada anualmente no rebasa los 21 millones de hectáreas. En relación a los ciclos de producción, los cultivos de ciclo corto se establecen en dos ciclos de producción: otoño-invierno y primavera-verano. En el período 1980-1992, en el ciclo otoño-invierno se sembraron un promedio de 3.5 millones de hectáreas, mientras que en el ciclo primavera-verano se han cultivado en promedio 12.5 millones de hectáreas. Los cultivos perennes ocuparon en ese mismo período una superficie de 3.5 millones de hectáreas. En México se cultivan alrededor de 150 productos, entre los cuales destacan por su importancia 30 que cubren el 86% de la superficie agrícola. Dentro de ellos se encuentran los diez cultivos básicos: maíz, frijol, trigo, arroz, soya, cártamo, algodón, ajonjolí, cebada y sorgo, que participan con el 70% de la superficie total. (Trueba, 1995)

Se puede referir que la agricultura mexicana, como ocurre con la mayoría de los países latinoamericanos, se realiza principalmente en condiciones de temporal, por lo que está expuesta a los riesgos climatológicos, y su producción principal se obtiene durante el ciclo primavera-verano, siendo los granos los productos de mayor relevancia en cuanto a la superficie cultivada. (Trueba, 1995)

La importancia social de la producción de granos en México, se ve reflejada en el siguiente cuadro:

**Cuadro 55. La importancia social de la producción de granos en México.**

Cultivos	Número de Productores	Superficie sembrada	
		Hectáreas	% del Total
Granos Básicos	3 226 080	11 534 836	54.5
Maíz	2 684 623	8 040 635	38
Frijol	404 864	2 177 811	10.3
Trigo	123 745	1 120 811	5.3
Arroz	12 848	195 727	70.9
Granos forrajeros y oleaginosas	305 924	2 873 300	13.6
Sorgo	200 270	1 930 655	9.1
Cebada	72 309	298 617	1.4
Soya	18 676	394 644	1.9
Cártamo	14 669	249 384	1.2
Subtotal de los ocho principales granos	3 532 004	14 408 136	68.1
Otros cultivos	1 200 000	6 746 934	31.9
Total de cultivos	4 732 004	21 155 070	100

Fuente: Calva, J.L. 1991.

En cuanto a los rendimientos de los principales cultivos en México, Trueba (1995), señala que tomando como base los datos del año agrícola 1992, se tienen los siguientes datos: de maíz, se sembraron 8.0 millones de hectáreas, el 42.1% de la superficie agrícola cultivada, con un rendimiento medio nacional de 2.3 toneladas por hectárea; de frijol, se sembraron 1.8 millones de hectáreas, que representan el 10% de la superficie cultivada, con un rendimiento promedio nacional de 0.55 toneladas por hectárea; sorgo, se sembraron 1.4 millones de hectáreas, el 7.9% de la superficie agrícola cultivada, con un rendimiento medio nacional de 3.8 toneladas por hectárea; de trigo, se sembraron 954 mil hectáreas, el 5.3% de la superficie cultivada, con un rendimiento medio nacional de 3.9 toneladas por hectárea; de soya, se sembraron 326 mil hectáreas, el 1.6% de la superficie agrícola cultivada, con un rendimiento medio nacional de 1.8 toneladas por hectárea; de cebada, se sembraron 300 mil hectáreas, el 1.6% de la superficie cultivada, con un rendimiento medio nacional de 1.8 toneladas por hectárea; de arroz, se sembraron 96 mil hectáreas, 0.5% de la superficie cultivada, con un rendimiento medio de 4.3 toneladas por hectárea.

### a.3) Política agrícola

La política agrícola en los últimos años, en específico a partir de 1985, está sustentada en una estrategia neoliberal del cambio estructural o de modernización económica, que comprende un programa de liberalización del sector agropecuario, cuyas vertientes principales son: en primer término, la severa reducción del intervencionismo gubernamental en el desarrollo económico sectorial; en segundo lugar, la apertura comercial externa, cuyo punto culminante fué la inclusión completa del sector agropecuario en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte; y tercero, la reforma neoliberal del

Artículo 27 Constitucional y de su Ley Reglamentaria, que abrió múltiples vías para el comercio de las tierras ejidales y comunales, así como para la concentración de la tierra en grandes unidades de producción. (Calva, 1995)

Cabe señalar, la acción del Estado mexicano y de la banca comercial, sobre el apoyo otorgado al fomento agropecuario, vía crédito, en la década de los ochentas, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 56. Fomento Agropecuario.**

Inversión Crédito Agropecuario						
		Banca		Banca		
Años	Total	Índice	Comercial	Desarrollo	Total	Índice
1980	80.9	100.0	73.2	104.5	177.7	100.0
1981	67.5	83.4	79.6	79.9	159.5	89.8
1982	50.1	61.9	70.7	79.5	150.2	84.5
1983	31.0	38.3	51.7	60.5	112.2	63.1
1984	35.5	43.9	65.5	59.4	125.0	70.3
1985	28.1	34.8	62.7	65.5	128.3	72.2
1986	26.7	33.0	41.0	53.4	94.4	53.1
1987	19.1	23.6	41.6	39.5	81.1	45.7
1988	14.3	17.6	44.9	45.3	90.2	50.8
1989	17.5	21.7	63.4	45.5	108.9	61.3

(En miles de millones de pesos de 1980)

Fuente: Calva, J.L. 1994.

Los datos anteriores muestran inexorablemente, la pérdida vertiginosa del apoyo al sector primario de la economía, estas cifras nada halagadoras muestran el olvido y el desprecio del Estado por apoyar a la agricultura y los campesinos mexicanos, otro ejemplo, que refuerza lo anterior lo señala Calva (1995): a precios constantes de 1980, el crédito cayó de 85,459.6 millones de pesos en 1981 a 51,276.8 millones en 1994. Se afectó sobre todo a los campesinos más necesitados: el área habilitada por BANRURAL se redujo de 7,263.000 hectáreas en 1982 a sólo 1,060,000 hectáreas en 1994, esto no fue compensado con los créditos de miseria de Pronasol, que con préstamos ridículos de 300,000 viejos pesos por hectárea en 1992, sólo ejerció 2,422 millones de pesos, en el Fondo Nacional de Solidaridad para la Producción.

En el caso de la modificación al Artículo 27 Constitucional y a su Ley Reglamentaria, quizás el cambio jurídico más importante en México en los últimos años, las consecuencias se han sentido abrumadoramente sobre el país, inicialmente con una posición tibia de parte de las organizaciones campesinas, algunas de ellas buscando obtener prevendas por su buen comportamiento, pero después del levantamiento armado de Chiapas, que tienen un fuerte contenido agrario, se generaliza la opinión de modificar nuevamente este Artículo constitucional, unos con la intención de que regrese a su anterior versión y otros más a que se modifique de acuerdo a las circunstancias regionales y nacionales que hay en la actualidad.

Uno de los motivos del cambio en dicha ley, aparentemente fue el propiciar una mayor productividad, sin embargo esto es muy discutible. Para Diego Quintana (1993), existe una confusión en medir la productividad exclusivamente en términos de la mano de obra empleada y no considerando la productividad por unidad de superficie, es precisamente la productividad por hectárea y no la productividad por hombre ocupado el indicador relevante en países con escasez de tierras y economías con excedentes en mano de obra. Contrario a la experiencia mundial, en México hay evidencias de que la productividad por unidad de superficie es mayor al incrementar el tamaño del predio. En una encuesta, a nivel nacional entre productores maiceros llevada a cabo en 1992 por la Subsecretaría de Planeación de la SARH, se encontró que la productividad crecía conforme se incrementaba el tamaño del predio al pasar de 1.450 toneladas por hectárea en predios en menores de 1 hectárea, a 3.210 toneladas por hectárea en predios mayores de 20 hectáreas.

No obstante esta salvedad, hay estudios sobre el campo mexicano como el de H. Borbolla elaborado en 1989 por SARH, en donde se plantea que los predios pequeños son más productivos que los grandes en relación a la tierra y al capital, más no así en el trabajo, situación que refleja los términos de la economía internacional. México debería impulsar pequeñas y medianas empresas en el campo y no grandes, que son más ineficientes en el uso de la tierra y crean menos fuentes de ingreso. Parte de la solución, estriba en recomponer el minifundio, aumentando su superficie por medio del reparto agrario y reduciendo el tamaño del predio máximo de la propiedad privada, en lugar de aumentarlo a través de sociedades mercantiles. (Quintana, 1993)

Las consecuencias de la modificación al Artículo 27 Constitucional, han sido plateadas por numerosos autores, entre ellos destaca José Luis Calva, quien señala que la concentración de la tierra pudiera propiciar grandes latifundios, y con base a las superficies mínimas que marca la nueva ley, realizó el siguiente ejercicio:

**Cuadro 57. Concentración de la tierra posible en el marco del nuevo Artículo 27 Constitucional y de su Ley Reglamentaria.**

Tierras agropecuarias y forestales	Superficies máximas permitidas para predios de propiedad privada			Número de latifundios de sociedades mercantiles que podrán acaparar toda la tierra del país
	Superficies (hectáreas)	Individuales	De sociedades mercantiles	
Agrícolas	30,000,000			
Riego	5,500,000			
-Cultivos anuales	5,000,000	100	2,500	200
-frutales	500,000	300	7,500	67
Temporal	24,500,000	200	5,000	4,900
Bosques o selvas	50,000,000	800	20,000	2,500
Pastizales o agostaderos	100,000,000			
En tierras:				
Húmedas	10,000,000	500	12,500	800
Semiáridas	10,000,000	1,500	37,500	267
Aridas	80,000,000			
Clase A	30,000,000	5000	125,000	240
Clase B	20,000,000	10,000	250,000	80
Clase C	30,000,000	15,000	375,000	80
Totales	180,000,000			10,933
Otros usos	16,000,000			

Para el cálculo de las áreas de los predios ganaderos se consideraron los coeficientes de agostadero promedio siguientes: 1 hectárea por cabeza de ganado mayor en tierras húmedas y semihúmedas; 3 hectáreas en tierras simáridas, 10 hectáreas en tierras áridas clase a; 20 hectáreas en tierras áridas clase B; y 30 has. en tierras áridas de clase C.

Fuente: Calva, J.L., 1993.

En otro aspectos de la política agrícola, en específico con relación a los insumos agropecuarios, se reconoce la importancia de que los productores tengan acceso a ellos, esto con la idea, de que son necesarios para ser más competitivos, por lo que los permisos de importación de maquinaria y equipo agrícola fueron abolidos. Los subsidios indirectos para los fertilizantes serán abolidos gradualmente y la empresa pública Fertilizantes Mexicanos, fue privatizada. (Solleiro et al, 1995). Asimismo en el caso de las semillas certificadas, se tomaron medidas similares y el Estado ha abandonado su exclusividad en

el suministro de semillas, el cual será determinado mediante las fuerzas del mercado. (Solleiro et al, 1995)

En el primer capítulo, se comentó dentro de los programas para combatir a la pobreza, las acciones del Pronasol en el campo mexicano, se destaca aquí, el subprograma de Fondos de Solidaridad para la Producción, que en el período de 1990-1994, habilitó 2,900,688 hectáreas en 30 estados de la república, beneficiando a 1,072,182 campesinos (51% de los agricultores del sector social). Cada Productor contó con un apoyo en promedio de N\$ 591.00 anuales, para habilitar sus parcelas. (Sedesol, 1994)

Por otra parte, se echó a andar el programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo), un programa muy criticado, que consistió en apoyar con recursos monetarios a los productores de granos básicos en la mayor parte del territorio nacional. Los apoyos fueron fijos por hectárea de granos básicos: N\$ 330.00 por hectárea en el ciclo otoño/invierno 93/94 y N\$ 350.00 por hectárea en el ciclo primavera/verano 94. Esto dio un total para el año agrícola de 1994 de N\$ 4,877,694,453.00, con una superficie habilitada de 14,040,518 hectáreas, dedicadas al cultivo de granos básicos. (SARH, 1994)

La política agrícola en México, se podría resumir con la siguiente reflexión de Solleiro et, al (1995): "el gobierno mexicano ha implementado un proceso mediante el cual se apuesta por la conformación de grandes unidades productivas agrícolas y agroindustriales, que serán capaces de introducir cambios tecnológicos, producir a precios competitivos y generar excedentes para exportación. Se espera que la inversión extranjera catalice este proceso y ayude a aliviar el desempleo que pudiera aparecer en zonas críticas como las de agricultura de subsistencia. Se espera que los precios internacionales conducirán a bajar los costos de producción, y así las tarifas en la mayoría de los insumos habrán de eliminarse. Además los subsidios para los fertilizantes, combustibles, semillas, extensión agrícola y capacitación han empezado a ser retirados. En estas políticas se asume que México puede beneficiarse de sus ventajas comparativas y tanto la apertura a los mercados como la inversión foránea pueden ser la clave de la competitividad."

En otro aspecto, a nivel de investigación e innovación tecnológica en la agricultura mexicana, es de destacar lo siguiente. El Dr. Jimenez (1995), reseña como ha sido la historia de la investigación agrícola en nuestro país: la "investigación científica en agronomía, se inició en México alrededor de 1930, en ese año se contaba con un grupo de unos 15 investigadores agrícolas en el país. En 1940 se estableció formalmente la Oficina de Campos Experimentales; en 1941 para atender la investigación en ganadería, se estableció el Instituto Pecuario. En 1943 se estableció la Oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura. Se creó el Instituto de Investigaciones Agrícolas en 1947, organismo que realizó sus tareas con severas limitaciones económicas; y, en paralelo con las actividades de investigación de la Oficina de Estudios Especiales con amplios recursos humanos, técnicos, económicos y de infraestructura. En 1952 se creó el Instituto de Investigaciones Forestales (tuvo su antecedente efímero en el Instituto Forestal Autónomo durante el período de Gobierno del General Lázaro Cárdenas en 1932). En 1961 se integraron el Instituto de Investigaciones Agrícolas y la Oficina de Estudios Especiales de la SAG, para formar el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). En 1984 se constituyó el Consejo de Investigación Agrícola, Pecuaría y Forestal, coordinador de los tres institutos. Este organismo encontró cierto grado de duplicación en algunos aspectos operativos y la necesidad de complementariedad de actividades en otras tareas de investigación. Por lo que en 1985 se dispuso la fusión para integrar el actual Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)."

El mismo investigador comenta que existe también el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), fundado en 1966. El origen del CIMMYT se remonta a un programa especial de investigación, establecido en 1943 por el gobierno de México y la Fundación Rockefeller, esto permitió que el país se volviera casi autosuficiente en el maíz y trigo para mediados de la década de los años 50's. En 1966 y 1967, el CIMMYT pudo responder prontamente a las condiciones de hambruna que imperaban en la India y Pakistán, gracias a que ya contaban con variedades mejoradas de trigo mexicano cuya semilla se entregó a los productores de estos países y que, en combinación con las prácticas de cultivo adecuadas, elevó enormemente los rendimientos. En consecuencia, se produjo un crecimiento acelerado de la producción que dio origen a la frase "Revolución Verde". (Jiménez, 1995)

De este esfuerzo investigativo en el terreno agrícola, se han dado los siguientes frutos en nuestro país. Las innovaciones derivadas de la investigación agrícola en México, son numerosas e importantes, sin contar las innovaciones de otras instituciones, se estima que solamente el INIFAP y sus entidades antecesoras, a partir de 1943 y hasta la fecha, ha formado y liberado alrededor de 750 variedades y semillas mejoradas e híbridos: trigo 171; maíz 132; frijol 87; sorgo 48; soya 34; ajonjolí 34; arroz 33; papa 22; cebada 20; cártamos 15; avena 13; algodón 12; otras plantas, frutales y hortalizas 129. La investigación en fitomejoramiento se apoyan en 42,000 colectas de 104 especies importantes para la agricultura nacional. Estos materiales se depositan, conservan y mantienen su viabilidad en bancos de germoplasma a cargo del programa de Recursos Genéticos. Otro tipo de innovaciones tecnológicas lo constituyen sistemas integrados contra plagas y enfermedades. Manejo de suelo y agua. Tecnologías para la reducción del uso de agroquímicos y orientar la producción hacia el uso de insumos orgánicos. Tecnologías para la conservación de granos y subproductos de cosechas. (Jimenez, 1995)

En cuanto al impacto de estas innovaciones puede observarse en los siguientes casos: en maíz bajo riego con las semillas mejoradas se tienen rendimientos potenciales de 12.0 toneladas por hectárea. Sus principales ventajas son la tolerancia al acame y la resistencia a enfermedades. En maíz bajo temporal, cuando son acompañadas del paquete tecnológico adecuado, tienen potencial para incrementar la producción de 1.9 a 2.5 ton/ha. en una superficie de 6 millones de hectáreas. En tierras de temporal de buen potencial -2 millones de hectáreas.- el incremento puede ser de 4.0 a 6.0 toneladas por hectárea. (Jimenez, 1995)

Una visión más crítica, sobre la investigación y la innovación tecnológica en la agricultura mexicana la presenta Solleiro, él comenta en relación al Programa Nacional para la Modernización del Campo, que: "Se propone la reestructuración de la investigación agrícola a fin de lograr una estrecha relación entre ésta y el servicio de extensión, con un fuerte componente de adaptación eficiente, asimilación y difusión de tecnologías basado en un sistema de estímulo económico. También la participación del sector privado en el desarrollo de tecnología se tomó en cuenta. Sin embargo, estos objetivos han quedado en buenas intenciones en tanto que la investigación agrícola sufre problemas estructurales, una seria crisis económica y una escasa participación del sector privado. Para ilustrar esta situación, vale la pena mencionar que el gasto federal para investigación y desarrollo en este sector ha venido decreciendo durante los últimos años; de 95 millones en 1989 a 70 millones en 1993. Además el INIFAP ha sufrido el más severo recorte presupuestal; reduciendo su participación en el gasto federal en ciencia y tecnología del 12% en 1987 a



únicamente el 7% en 1994. Esto, muestra únicamente un panorama cuantitativo de la poca atención que se da a la investigación agrícola". (Solleiro et al, 1995)

#### a.4) **Caracterización de los productores agrícolas**

En esta sección se presentan dos ejemplos de formas de caracterizar a los productores agrícolas, aunque son propuestas distintas, las considero complementarias, pues la primera de ellas está sustentada en el desarrollo que los productores han alcanzado, en cuanto a sus unidades productivas y sus escalas de productividad; en cambio la segunda, parte de un análisis multifactorial, que considera tanto aspectos de infraestructura como elementos ambientales y tecnológicos.

En primera instancia, de acuerdo a Schejtmann ( en Solleiro et al, 1993), existen tres tipos de agricultores en México, estos se diferencian, entre otros factores por el desarrollo tecnológico incorporado en su operación y en la posibilidad de implementar un cambio técnico:

En primer término, estos investigadores presentan a los empresarios agrícolas, estos se caracterizan por poseer grandes extensiones de tierra, sistemas de irrigación e infraestructura hidráulica. Producen para el mercado externo y para la población nacional de mayores ingresos. Sus actividades predominantes, que en buena parte se concentran en el norte y el altiplano, son la floricultura, la hortifructicultura, la avicultura, porcicultura y la lechería intensiva. Su capital es de origen nacional y extranjero. En estas unidades es característico el uso de semillas mejoradas, fertilizantes, plaguicidas y maquinaria. En cuanto a las condiciones de disponibilidad y adopción de tecnología debe distinguirse entre empresarios agrícolas transnacionales y nacionales. Los primeros se instalan con la tecnología, creada en la casa matriz, que requiere el proceso productivo. Los segundos la obtienen sobre todo en el mercado, sea por importación y transferencia o por modificaciones y adecuaciones realizadas en el país. (Solleiro et al, 1993)

En segundo término están, lo que ellos definen como productores en transición, que no es más que ejidatarios y pequeños propietarios con cierta capacidad productiva. Algunos cuentan con riego; producen alimentos básicos para el mercado interno. No disponen fácilmente de crédito, tecnología, canales de comercialización y capacidad administrativa. Buena parte de las políticas estatales se dirigen a ellos. La propuesta fundamental es la asociación de inversionistas privados (nacionales o extranjeros) con productores de menores ingresos para desarrollar su potencial a plenitud y capitalizar las unidades de producción. En 1991 había en México 94 de estas asociaciones, de las cuales 43% se ubican en la avicultura y la porcicultura, y en menor medida en la floricultura. El modelo financiero y organizativo que se ha adoptado es el siguiente: Primero, con el aval solidario del empresario, los productores obtienen crédito refaccionario para cubrir la totalidad de las inversiones en activos fijos y crédito de avío para capital de trabajo. Segundo, el productor aporta una superficie para construir instalaciones, así como mano de obra, energía y agua. El empresario presta su asesoría para la producción y el proceso productivo; además proporciona insumos a cuenta del crédito y garantiza la compra y la comercialización del producto. (Solleiro et al, 1993)

Y por último los campesinos, los definen como productores marginales, minifundistas, que viven en zonas de temporal, sin infraestructura adecuada. Sus cultivos son principalmente para autoconsumo. La incidencia de este grupo en el cambio técnico es casi nula porque no tiene la capacidad productiva que le dé acceso al mercado. A estos productores los

atiende el Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol), hoy (1996) a través de PRODUCE, que les proporciona recursos para sus procesos de producción, aunque en realidad se apoya más el consumo. Si bien la intención de fondo es promover un proceso de conversión productiva que les dé nuevas perspectivas de desarrollo, los recursos parecen insuficientes en el largo plazo. (Solleiro et al, 1993)

Para este mismo grupo de investigadores, los productores, conforme a las características arriba mencionadas, se agrupan en tres organizaciones de primer nivel :

La Confederación Nacional de la Pequeña Propiedad, que representa a 2 millones de pequeños propietarios. Tiene diez uniones nacionales, entre las que destacan productores de caña, café, trigo, sorgo, maíz, frijol, acuicultores, silvicultores, y abarca 33% de la superficie agrícola. Sus objetivos son aumentar la producción y la productividad de sus agremiados. La Confederación Nacional Ganadera, que aglutina a 66 uniones regionales y 1700 asociaciones locales. Entre sus proyectos está la creación de bienes de crédito, de empaquetadoras y frigoríficos de cooperativas de consumo y otras empresas. Quieren aumentar la rentabilidad y participar en la regulación del mercado. Y por último, ante el proceso de proletarianización y pauperización del campesinado, se ha propiciado el surgimiento de diversas organizaciones con diferentes matices ideológicos. En 1989 la política de concertación del Estado impulsó la formación del Consejo Agrario Permanente (CAP) con el propósito de que se constituyera en un foro abierto de discusión. En él participan 11 de 24 organizaciones reconocidas en el sector social. El CAP le permitió al Estado generar el consenso necesario para realizar los cambios en la legislación agraria y en materia política económica; a los agremiados les ha significado la posibilidad de participar en nuevos proyectos. (Solleiro et al, 1993)

Cabe destacar, que en el último nivel, destacan organizaciones muy disímiles; unas con un matiz gubernamental, como la CNC y la CCI; otras con una postura de autonomía, pero con acercamiento a los programas y créditos oficiales, como la UNORCA y la UNTA; y en contraste un sinúmero de organizaciones, muchas de ellas no agrupadas en el CAP, y con posturas muy radicales, que con una total independencia del gobierno, han sentado sus bases en las regiones más pobres del país agrupando básicamente a grupos indígenas. Ejemplo de ello son organizaciones campesinas en la zona de las huastecas, en Oaxaca, en Chiapas, en Guerrero, en Veracruz, en Michoacán, etcétera. Muchos de estos movimientos campesinos se unieron en torno al movimiento zapatista de Chiapas y seguramente se sumaron a la convocatoria del Frente Zapatista de Liberación Nacional.

Existe una actitud diferente en las organizaciones campesinas, que representan a los productores marginados. Por ejemplo, ejidos o uniones de ejidos pertenecientes a la UNORCA, se han convertido en pequeñas empresas y han adquirido infraestructura, básicamente de insumos, que el gobierno le ha puesto a la venta, lo que posiblemente permitirá contribuir a modificar sus procesos productivos incorporando nueva tecnología, y mejorando su productividad, lo que posibilitará ampliar la comercialización de sus productos a nuevos mercados, y obtener mejores condiciones de venta, y desde luego más dividendos, lo que redundará en mejorar sus condiciones de vida.

La segunda caracterización, se presenta en un estudio, a partir de una encuesta, realizado por la Cepal y SRA, en 1994 (citado en Alvarez-Icaza, 1995). Se hizo una tipología de los productores del sector social, considerando varios factores, entre los que se encuentran la coherencia ecológica, la estabilidad sociocultural, la complejidad infraestructural, la estabilidad económica-financiera, la incertidumbre y los riesgos, la vulnerabilidad ambiental, la vulnerabilidad tecnológica y las regiones ecológicas donde prevalecen. A su

vez los productores se agrupan de acuerdo a su tendencia productiva, es decir, si producen para la comercialización; o su producción es diversificada; de autoconsumo productivo (generación de excedentes); o de producción solo para el autoconsumo.

El porcentaje de cada uno de ellos, se muestra a continuación: los productores comerciales con el 15% de la muestra y el 20% del área sembrada; los productores diversificados representados por el 35% de los agricultores y el 42% del área sembrada, los agricultores de autoconsumo productivo (los excedentes se destinan básicamente a la ganadería), representan el 9%, tanto por el número de productores como por el área sembrada. El 52% de los productores del sector social se concentra en siete estados: Oaxaca, Veracruz, México, Chiapas, Puebla, Guerrero y Michoacán, vale la pena recalcarlo, los estados con mayor biodiversidad, mayor presencia indígena, y un porcentaje considerable de los bosques templados y la mayoría de las selvas tropicales del país. (Alvarez-Icaza, 1995)

Los productores de autoconsumo rebasan el millón de ejidatarios y representan el 41% de sector social. Los resultados de la encuesta muestran que el 77% de los campesinos de este país se dedican al autoconsumo, buscan diversificar su producción para subsistir, no comercializan más del 15% de su producción y los que lo hacen, la mitad de ellos la vende en su propia localidad y el 25% lo comercializa fuera de su estado. El tamaño de sus parcelas varía entre 4.7 y 8.4 hectáreas. En la encuesta, se estimó que el mínimo requerido para la satisfacción del consumo alimentario y no alimentario es de 8.7 hectáreas; de lo cual resulta, que la mayoría de los campesinos de México tienen un futuro incierto, además de que tienen que efectuar un manejo múltiple de su entorno para sobrevivir e inclusive buscar el complemento monetario por la fuerza de su trabajo asalariado. (Alvarez-Icaza, 1995)

Alvarez-Icaza (1995), presenta una tabla comparativa, con base en la tipología arriba mencionada y con la propuesta de Gligo (que se señalo en el capítulo dos), se estima la tendencia de sustentabilidad ambiental de estos agricultores.

**Cuadro 58. Tipología de productores campesinos: perspectivas ambientales.**

Factores	Comerciales	Diversificados	Autoconsumo productivo	Autoconsumo humano
Coherencia ecológica	muy baja	alta	baja	alta
Estabilidad sociocultural	alta	moderada	baja	moderada
Complejidad infraestructural	alta	moderada	alta	baja
Estabilidad económico-financiera	alta	moderada	baja	muy baja
Incertidumbre y riesgos	alto	bajo	moderado	moderado
Vulnerabilidad ambiental	baja	baja	alta	moderada
Vulnerabilidad tecnológica	baja	baja	alta	moderada
Región ecológica (por importancia)	árida tropical templada	tropical templada árida	templada árida tropical	tropical templado árido
Presencia estatal (los principales)	Veracruz México Jalisco Baja California Baja California Sur Sinaloa	Oaxaca Chípas Yucatán Puebla Zacatecas	México Michoacán Jalisco Oaxaca Durango	Oaxaca Chípas Guerrero Michoacán Puebla México
Número de productores (aproximado)	367 750	848 000	224 500	1 000 000
Principales cultivos	industriales, frutales y maíz	maíz, frijol y café	pastizales, ganadería y maíz	maíz y arroz
Perspectiva sustentable	baja	alta	muy baja	moderada

Fuentes: CEPAL-SRA, 1994; Gligo 1990; SEDESOL-INE, 1993, en Alvarez-Icaza, 1995.

Cabe destacar que la perspectiva de mayor sustentabilidad ambiental, la presenta el grupo de los productores diversificados, sin duda por el manejo múltiple de los recursos naturales, esta práctica tiene sus antecedentes en la agricultura tradicional mexicana,

#### a.5) La agroindustria y las sociedades mercantiles

Estos dos elementos resultan básicos en el diagnóstico de la situación agrícola en México, por una parte el proceso de industrialización de los productos agrícolas permite darle un valor agregado al trabajo de los productores del campo, y ante la nueva situación económica, donde el mercado marca la pauta de desarrollo en todos los niveles de la sociedad, la asociación de los campesinos con empresas es una realidad, por lo que

definitivamente, estos elementos resultan vitales para entender el cambio técnico, que esta ocurriendo en la agricultura mexicana.

En base a un texto de Manrubio Muñoz y otros autores (1991), se señala a continuación, la situación y las características del sector agroindustrial en nuestro país. Existen cuatro tipos de empresas agroindustriales:

1) Las grandes empresas de capital privado nacional y extranjero, que conforman los grandes grupos agroindustriales, que utilizan tecnologías avanzadas e intensivas en capital, que disponen sistemas de distribución y comercialización eficientes tanto en el mercado interno como en el externo, además de un gran nivel de integración vertical y horizontal. (Muñoz et al, 1991)

2) Las pequeñas y medianas empresas generalmente de tipo familiar, que utilizan tecnologías tradicionales, que difícilmente tienen acceso al crédito y que abastecen generalmente mercados regionales, representando alrededor del 92% de las empresas agroindustriales. (Muñoz et al, 1991)

3) Las agroindustrias de productores, que representan sólo 4% del número de establecimientos. Estas empresas, en general, presentan bajos niveles de eficiencia y productividad, debido a que no cuentan con los apoyos crediticios ni con programas integrales de asistencia técnica, y sobre todo, debido a que el nivel organizativo alcanzado es muy bajo, y

4) Las Empresas paraestatales, que representaban el 1.8% de los establecimientos y cuya participación era considerable en sistemas agroindustriales como el café, el azúcar, el tabaco, el trigo, las oleaginosas, la leche, los productos forestales. (Muñoz et al, 1991)

La política de desregulación económica a partir de una tendencia neoliberal en la conducción de la economía, a propiciado que empresas transnacionales hayan adquirido numerosas empresas agroindustriales originalmente estatales, que el gobierno puso a la venta. Por lo que la agroindustria mexicana, ha seguido un proceso de incorporación a los grandes capitales, básicamente internacionales y en menor grado nacionales, los que adquirieron empresas que en muchos casos constituían eslabones de cadenas productivas en las que ya intervenían, logrando con ello una mayor integración; o bien reforzaron su posición en el mercado, al producir el mismo bien que la agroindustria comprada. Como ejemplos están los dos siguientes:

" La Transnacional Unilever -que maneja, entre otros grupos: Anderson Clayton, Industrias Mafer, Malta, S.A., La Caperucita, Alimentos Texo, Alipe Ragú Foods y Clemente Jacques- adquirió dos de las Industrias Conasupo relacionadas con la fabricación de aceites comestibles y pastas, con lo que se consolidó como el principal abastecedor del mercado interno. También, la empresa "Cigarros La Tabacalera Mexicana" y el Grupo "Exportadora de Artículos Mexicanos", adquirieron las dos principales desvenadoras de tabaco de la paraestatal TABAMEX". La lista de ejemplos es considerable, lo cierto es que desde diciembre de 1982 a octubre de 1990 el Gobierno Federal vendió 197 empresas paraestatales dependientes de la SARH, de las cuales el sector social sólo participó de manera marginal. Por ejemplo, de los 47 ingenios privatizados sólo 8 fueron adquiridos por el sector social". (Muñoz et al, 1991)

Por otra parte, la venta, liquidación, fusión y transferencia de empresas paraestatales, provocó la desarticulación de cadenas agroindustriales en las que la participación del sector social como productor de productos primarios o bienes intermedios era significativa. (Muñoz et al, 1991)

Por lo que la apertura comercial precipitada del país ha provocado una mayor dependencia de las importaciones agropecuarias dados los menores precios prevalecientes en el mercado internacional, favoreciendo la desintegración de los sistemas agroindustriales nacionales y en particular la desintegración entre la agroindustria y la agricultura. Las tendencias que al parecer prevalecen en el sector agroindustrial del país son: uno, la modernización y racionalización de los procesos productivos; dos, la consolidación y desarrollo de los grupos monopólicos; y tres, la pérdida de perspectivas de la agroindustria de productores. (Muñoz et al, 1991).

Lo anterior significa, que la agroindustria nacional, pasa en su mayoría, a formar parte del capital extranjero, la participación del capital nacional se hace mínima; y las consecuencias técnicas bajo ese tenor, será que este sector usará tecnología de vanguardia, y continuara el proceso de ampliar la brecha tecnológica, entre los primeros eslabones de la cadena productiva, y las grandes empresas que están en la cúspide del proceso.

Muñoz et al (1991), señalan que "la adopción de tecnologías más eficientes que incorporan los avances en biotecnología y microelectrónica para aumentar la calidad y la productividad, así como para reducir costos de proceso, ha sido otra estrategia adoptada por la agroindustria para enfrentar la crisis y mejorar su competitividad. De esta manera, el uso de seleccionadoras electrónicas en el beneficio seco de café se ha desarrollado considerablemente; en los empaques de hortalizas de las zonas productoras más desarrolladas del Noreste del país aparece la selección automática por color; en las aceiteras la refinación física es adoptada por muchas empresas, etc."

Sin embargo, este proceso de modernización y racionalización de los procesos agroindustriales se da bajo un contexto de dependencia tecnológica, que se manifiesta en el control de patentes agroindustriales por los principales grupos monopólicos, en la importación generalizada de bienes de capital y en la tendencia a adoptar tecnologías adecuadas para las necesidades de acumulación de la agroindustria, dejando en segundo término los requerimientos de la población y de los agricultores. (Muñoz et al, 1991)

Dentro de este proceso de apertura comercial y de desregulación económica, están las asociaciones entre empresas y campesinos. En el proceso de desincorporación de las agroindustrias estatales y la gran presencia en la economía del sector alimentario, básicamente de capital extranjero, es en la asociación donde aparentemente, la tecnología "más novedosa" llega a los productores campesinos. Esto, modifica definitivamente los procesos técnicos y propicia el cambio tecnológico en la agricultura, aunque esto puede ser muy limitado, es el comienzo para adentrarse en un camino sin retorno.

A partir de un estudio realizado por Muñoz y Santoyo (1991), se señala la situación de las sociedades mercantiles en el país. Una de las modalidades asociativas que se pretende promover para insertar exitosamente al sector rural en la sociedad global, es la Asociación en Participación, esquema basado en la complementariedad de la aportación de tierra y trabajo por parte de los productores rurales y de capital de riesgo, tecnología, mercado y gestión por parte de los inversionistas privados. Como ejemplo de ello, están las empresas avícolas como Trasgo, Sanfandila, Supremos Cocula, Desarrollos Agra, Bachoco, UNIVASA y la ARIC de Porcicultores del Norte de Quintana Roo, han demostrado que sin importar el carácter jurídico del ejido, es posible desarrollar esquemas de asociación exitosos fincados sobre la base de la confianza, la buena voluntad y sobre todo la convicción de que ambos agentes se necesitan mutuamente. (Muñoz y Santoyo, 1991)

"En términos generales, el esquema financiero y organizativo que se ha adoptado es el siguiente: las instituciones crediticias otorgan (con el aval solidario del empresario) crédito



refaccionario al productor para cubrir el 100% (eventualmente el 50%) de las inversiones en activos fijos, así como el crédito de envío para capital de trabajo. Así mismo, el productor aporta la tierra para la construcción de instalaciones, mano de obra, energía y agua." (Muñoz y Santoyo, 1991)

Este tipo de asociación, les da ventaja a los empresarios en el sentido que incrementan su producción sin necesidad de invertir capital en activos fijos. Ahora bien ¿cuales son algunas consideraciones para poder evaluar estas asociaciones?. Cuando se han adoptado esquemas de asociación que eliminan la posibilidad de que el socio se siente como un simple asalariado, los productores han asumido una verdadera actitud empresarial que los lleva, en el mediano y largo plazo, a diversificar sus actividades productivas a partir de la empresa de origen y a plantearse la autonomía productiva, financiera y comercial. (Muñoz y Santoyo, 1991)

Un sector interesante, como ejemplo de cambio técnico a partir de la asociación es la horticultura, ya que es una de las líneas productivas donde existe una mayor participación de sociedades mercantiles, tanto de origen nacional como extranjero, además de ser una de las más dinámicas y rentables de la economía agrícola mexicana. Para 1990 sólo en la región centro del país, considerando a los estados de Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Aguascalientes y sur de Zacatecas, la agroindustria hortícola tenía el dominio indirecto a través de los contratos de producción de unas 50 mil hectáreas de riego, siendo el cultivo del brócoli el que ocupaba el 60% de la superficie, seguido por el coliflor (20%) y el espárrago (11%). Hay que tomar en cuenta que para este tipo de cultivos no existen líneas de crédito, que la tierra necesariamente debe ser de riego y que el tamaño promedio de los predios debe oscilar entre 20 y 40 hectáreas, resulta obvio que este tipo de agricultura sólo beneficia a aquellos productores que dispongan de capital y tierra en los montos que exigen las agroindustrias: sólo los medianos y grandes productores reúnen semejantes condiciones y son con los que se relaciona la agroindustria. (Muñoz y Santoyo, 1991)

## b) El caso del maíz

El maíz representa por si mismo, el desarrollo de las culturas originales de México; la agricultura tradicional esta sustentada en éste cultivo, la tradición milenaria de su siembra, se ha reproducido por generaciones y ha generado un conocimiento profundo en distintas vertientes. En el aspecto tecnológico, el cultivo se extendió por todo el territorio, desde mesoamérica hasta sudamérica, al suceder el encuentro de 1592, el cultivo del maíz se difundió por todos los continentes y regiones del mundo: su siembra, las técnicas de cultivo y sus beneficios se globalizaron (antes que los postmodernos acuñaran esa palabra). De tal forma que el maíz como lo reseña Warman en su libro "El maíz, la historia de un bastardo", aportó a la humanidad grandes beneficios, entre ellos destacan el evitar hambrunas y el proporcionar alimento a millones de personas, de distintas etnias, sociedades y Naciones del mundo.

### b.1) Producción

#### b.1.1) Mundial

A nivel mundial, el maíz es el tercer cultivo cerealero en el mundo, después del trigo y el arroz, en términos de la cantidad cosechada. La producción mundial en 1987 se estimó en



458 millones de toneladas, comparada con 517 millones de trigo y 465 millones de arroz. En el período 1961-1986 la tasa de crecimiento anual de la producción de maíz fue de 3.6% en promedio, distribuido de la siguiente manera: 3.9% en los países en desarrollo, 3.4% en los desarrollados con economías de mercado y 2% en Europa Oriental y la URSS. (Matus y Puente, 1990)

Señalan estos autores, Matus y Puente (1990), que en ese período los rendimientos se incrementaron a una tasa mundial promedio anual de 2.5%; 2.8% en los países en desarrollo, 2.4% en los desarrollados y 3.2% en Europa Oriental y la URSS. Como indicador de las diferencias de rendimientos, en 1987 los países desarrollados obtuvieron 50% de la producción mundial en sólo 28% de la superficie total de cultivo. En general, la principal fuente de crecimiento de la producción mundial ha sido el incremento de los rendimientos, más que la expansión de la superficie. La producción mundial de maíz blanco se estima en unos 50 millones de toneladas, aproximadamente 12% de la total de maíz. El 90% del cultivo mundial del blanco corresponde a los países en desarrollo, donde representa una tercera parte de toda la producción de la gramínea. En Estados Unidos, en cambio, representa menos de 1% del total.

A su vez, la demanda mundial de maíz se ha expandido de manera notable desde el inicio del decenio de los sesenta, creciendo a una tasa promedio anual de 3.4% de 1961 a 1986. En la actualidad se estima que alrededor de 68% del total mundial se destina al consumo animal, 22% al humano y el restante 10% corresponde a usos industriales no alimentarios, semillas y pérdidas. No obstante, debe señalarse que los usos finales del maíz están cambiando. En Estados Unidos el consumo humano e industrial se incrementó 135% en el período 1975-1986, al pasar de 20 a 48 millones de toneladas, lo cual se refleja en la orientación tecnológica y en los precios. (Matus y Puente, 1990).

Es importante, mencionar en los últimos 25 años Estados Unidos ha dominado el comercio mundial del grano. En la década pasada el maíz fue el producto agrícola de exportación más importante de ese país, en términos de volumen y valor, seguido por la soya. De 1960 a 1980 la proporción de las exportaciones estadounidenses con respecto al total mundial pasó de 50% hasta una marca de 78%; actualmente se ubica en alrededor de 64 por ciento. (Matus y Puente, 1990).

Es una contradicción, que por un lado Estados Unidos se constituyó como el principal oferente mundial de cereales y por otra parte, la situación alimentaria mundial se agravó. La producción mundial de cereales creció 15.7 % de 1980 a 1989-1990, siendo excedentaria respecto al consumo mundial. (López, 1993)

En relación al maíz que nosotros consumimos, cabe mencionar que la mayoría del maíz blanco se consume en los países en que se produce. Su mercado internacional es muy pequeño; representa menos de 5% del comercio mundial de maíz. Las exportaciones estadounidenses del blanco son pequeñas en comparación con las del amarillo, pues representan menos de 0.5% del total. Los precios de exportación del maíz siempre han sido menores que los del arroz y el trigo, aunque a partir de 1986 han tendido a incrementarse. (Matus y Puente, 1990).

Al comparar México con Estados Unidos, la historia da muestra contradicciones, del desarrollo de las dos sociedades. México representó la cuna donde el maíz floreció e hizo surgir grandes culturas, hoy la situación es distinta, sino veamos lo que escribe López (1993): "la superficie cosechada de maíz en Estados Unidos es de 26.3 millones de hectáreas, y en México alcanza a 6.8 millones de hectáreas. Estados Unidos produce 179 millones de toneladas anuales y México en 1990 cultivó 14.6 millones de toneladas (cifra

récord y sin precedente). Estados Unidos controla prácticamente el mercado mundial de granos, al participar con el 72.1 % de las exportaciones mundiales (56.5 % millones de toneladas exportadas) México al contrario, es un fuerte importador al comprar el 4.7 % de la producción mundial (3.6 millones de toneladas en 1989), precedido por la URSS, Japón, Corea y China. En Estados Unidos, el maíz es el principal cereal, y en conjunto la producción de maíz, trigo, sorgo, arroz, cebada y frijol, significan el 90% de su producción agrícola de la cual el 51 % es de maíz. En México también es el principal cereal porque de los 14.4 millones de hectáreas cultivadas en 1988, 6.8 (47.2 %) correspondieron al maíz, además este producto aporta el 72.2 % del volumen de producción en granos y 15.2 % de la producción agrícola total." Esto se debe a muchas causas, entre ellas destaca la diferente condición de los recursos naturales y la diferente capacidad tecnológica de sus productores.

### b.1.2) En México

En relación con América Latina y el Caribe, México ocupó el segundo lugar como productor de maíz en América Latina, después de Brasil y antes de Argentina, con un promedio anual de 12.1 millones de toneladas en el período 1988-1990. Sin embargo, mientras que Brasil es autosuficiente en maíz y Argentina exporta más del que consume, México ha importado cantidades crecientes desde 1970. En 1980, fue el segundo país en desarrollo, después de China, que adquirió el mayor volumen de maíz. De 1988 a 1990, las compras llegaron a 3.7 millones de toneladas anuales, de un total de importaciones de granos de 6.8 millones de toneladas. La tasa anual de producción de maíz en México aumento 2.1% de 1961 a 1990, cifra muy similar a la de los rendimientos (2.3% en el mismo período). En cambio, la superficie cultivada disminuyó a una tasa de 0.2%. El crecimiento de esta última llegó al máximo a mediados de los sesenta y luego declinó en forma continua. (Hibon, 1993)

La importancia del maíz en México es primordial, ha sido y continúa siendo el principal sostén de la economía rural. Matus y Puente (1990), hacen referencia a que el maíz es la fuente más importante de empleo e ingreso para la población rural de México. Se estima que de un total de 3.3 millones de agricultores, más de 2 millones se dedican al cultivo del grano, ya sea sólo o intercalado, constituyendo así la actividad agrícola más importante que emprenden por cuenta propia. Esto significa que tres de cada cinco productores agrícolas cultivan maíz. El tamaño promedio de la unidad de producción es de 3.3 hectáreas. El cultivo de maíz en los últimos diez años ha ocupado, en promedio, 6.8 millones de hectáreas. Esa extensión es más de 32% de la superficie agrícola nacional, 20 millones de hectáreas y 54% de la destinada a los diez cultivos principales, 12.5 millones de hectáreas: ajonjolí, algodón, arroz, cártamo, cebada maltera, maíz, frijol, sorgo en grano, soya y trigo. En este conjunto el maíz representó, en 1977, 57.2% de la superficie cultivada y, en 1987, 53.7%. Se siembra en las 32 entidades federativas del país y en condiciones sociales, culturales, climáticas y económicas muy diversas.

En cuanto a producción, en el período 1978-1987, en un promedio de 6.8 millones de hectáreas cultivadas, la producción de maíz permaneció casi estancada en alrededor de 12 millones de toneladas, con valores extremos de 14.5 millones en 1981 y 8.4 millones en 1979. (Matus y Puente, 1990)

Según Hibon et al (1993), la contribución del maíz de temporal se redujo de 89% de la producción en el bienio 1970-1972 a 77% en 1985-1987, principalmente por la menor

superficie. Los rendimientos aumentaron casi 3% anual, al pasar de 1.17 toneladas por hectárea en 1970-1972 a 1.6 toneladas por hectárea en 1985-1987. Los correspondientes al maíz de riego crecieron 1.46% al año en ese lapso, de 2.4 a 2.95 toneladas por hectárea. En la siguiente tabla, se observa el comportamiento en cuanto a superficie destinada al cultivo y sus rendimientos, desde una perspectiva regional.

**Cuadro 59. Crecimiento anual de la superficie y rendimientos de maíz de temporal en los principales estados productores de México, 1979-1990.**

Estado	SUPERFICIE CULTIVADA*		PRODUCCION*		RENDIMIENTO*	TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL**	
	Miles de ha.	%	Miles. Ton.	%		Superficie	Rendimiento
						(%)	(%)
Jalisco	650	11	1 754	17	2.70	-2.2	1.4
México	582	9	1 517	15	2.61	-1.1	-0.2
Chiapas	540	9	926	9	1.71	0.6	4.3
Guerrero	477	8	824	8	1.73	3.7	3.4
Michoacán	448	7	770	7	1.72	1.5	1.1
Puebla	538	9	748	7	1.39	2.2	-2.5
Otros	2 865	47	3 816	37	1.33	0.3	0.1
Total	6 100	100	10 355	100	1.70	0.4	-0.4

\* 1987-1990.

\*\* 1979-1982 A 1987-1990

Fuente: Hibon, A. et al, 1993

Esta heterogeneidad regional se explica por el aumento de dos cultivos, el sorgo y el trigo, que le disputan al maíz tierras, tecnología de producción y mano de obra. Así por ejemplo, mientras la superficie de maíz de temporal se estancó en los estados de México y Jalisco, la de sorgo se incrementó en éste y la de trigo en ambos. (Hibon et al, 1993)

No es conveniente dejar que pase de largo, el siguiente dato; según Kirsten Appendini, un poco más de la mitad de la producción nacional de maíz proviene todavía de tierras de temporal propiedad de campesinos, cultivadas con métodos tradicionales; de esa cantidad, casi 50% se guarda para el consumo familiar. Pero su producción, aun con fines de subsistencia, depende cada vez más de la capacidad de la unidad doméstica para conseguir fuera del predio los recursos para financiar las labores agrícolas indispensables. En muchas comunidades, por ejemplo, la degradación de sus recursos naturales y el cultivo en zonas cada vez menos favorables para la agricultura crean la necesidad de comprar fertilizantes para el cultivo de maíz. La emigración de una parte de la familia implica a menudo que se debe contratar mano de obra o empezar a utilizar herbicidas en la milpa, o ambas cosas. Además, los rendimientos cada vez menores obligan a los productores a adquirir grano en el mercado durante diversas épocas del año. (en Hewitt, 1991)

Estos gastos, necesarios para llevar a cabo el tipo de agricultura "de subsistencia" que ahora prevalece en el campo mexicano, se sufragan con las remesas que envían los familiares emigrados o con ingresos provenientes de la venta de productos agrícolas y no agrícolas (silvícolas, animales y artesanales); o se cubren desviando hacia el cultivo de maíz parte del crédito (en dinero o en especie) que se consigue ostensiblemente para otros cultivos. Entre las unidades domésticas que tienen alguna posibilidad de producir

excedentes de maíz en años de condiciones climáticas favorables y que han logrado integrarse al sistema de crédito oficial, el grano que se destina para consumo familiar se puede financiar también con préstamos del Banrural, los cuales se pagan con la entrega de una parte de la cosecha. Finalmente, los recursos indispensables para producir maíz con fines de subsistencia pueden provenir de prestamistas y comerciantes privados, como los acaparadores, a quienes hay que entregar el grano aun cuando el volumen cosechado en sí sea insuficiente para satisfacer los requerimientos de consumo mínimos de la familia que lo produce. (Hewitt, 1991)

Por numerosos autores, se ha mencionado el aspecto, de que el cultivo del maíz tiende a aumentar sus rendimientos, conforme aumenta la superficie de la extensión del predio que lo produce. A continuación, se presenta un cuadro donde se esquematiza la aportación de los predios maiceros, según su extensión y en relación a la producción nacional en tierras de temporal.

**Cuadro 60. La aportación de los predios maiceros, según su extensión y en relación a la producción nacional en tierras de temporal.**

Extensión de los predios	Producción por estrato (ciclo P-V 1981)		Producción por estrato (ciclo P-V 1985)	
	Miles de ton.	% del total	Miles de ton.	% del total
Hasta 2.5 ha.	1,500.94	24.01	2,020.10	34.38
De 2.5 a 5 ha.	2,681.20	42.89	1,781.60	30.32
De 5 a 10 ha.	1,290.38	20.64	1,212.50	20.64
Más de 10 ha.	778.97	12.46	861.10	14.66
TOTAL	6,251.48	100.00	5,875.30	100.00

Fuente: Calva, J.L., 1993

Esto ha llevado a numerosos investigadores, a aseverar que el minifundio es la unidad productiva más eficiente, por lo que las políticas agrícolas deben incluir el apoyo decidido a los productores comprendidos en este sector, para sí mejorar la calidad de vida de la mayoría de los campesinos en México.

Bajo esta óptica, en las zonas rurales, la gramínea es la fuente de más de 65% de las calorías y entre 50 y 70 % de las proteínas. En el medio urbano, los cereales aportan de 46 a 56 % de las calorías y de 33 a 44 % de las proteínas. El maíz representa 57% de los cereales consumidos en las ciudades. Así el consumo aparente de maíz (producción más importaciones menos exportaciones) ha crecido considerablemente en los últimos 20 años:

de 7.4 millones de toneladas en 1967 a 15.2 millones en 1987. La tasa de crecimiento del consumo, 3.7%, fue mayor que la de la población 2.8 %. (Matus y Puente, 1990)

Ante un consumo mayor de maíz, la producción nacional del grano, no dió abasto para satisfacer la demanda. A partir de 1973 México se convirtió en importador neto de maíz, adquiriendo del exterior, en promedio, 1.3 millones de toneladas anuales de 1970 a 1979 (12.2% del consumo nacional aparente). De esta forma, en 1980 este producto se convirtió en el principal rubro de importación agrícola en términos de valor. Las compras al exterior promediaron al año 2.6 millones de toneladas de 1980 a 1987 (20.7% del consumo aparente), y representaron 25 y 22 % del valor total de las importaciones agrícolas y ganaderas de 1970 a 1979 y de 1980 a 1987, respectivamente. En el período 1987-1989 ingresaron al país, en promedio anual, 2.9 millones de toneladas de maíz, con un crecimiento medio de 16.8 %. Por lo que desde 1970, Estados Unidos ha sido el principal abastecedor de maíz para el país. (Matus y Puente, 1990)

## b.2) Tecnología

El cultivo del maíz es un escaparate de la historia, en el se desarrollan técnicas e instrumentos, cuyo inicio se remonta ha muchos años atras; aunque en la actualidad existe un desarrollo tecnológico impresionante, las técnicas en su cultivo se han modificado poco, e incluso por cuestiones de un retraso social, en algunas regiones del territorio, los implementos agrícolas usados en su cultivo, son casi los mismos que se usaron en la más remota antigüedad. Sin embargo, el maíz y sus técnicas de cultivo son una constante a lo largo de los distintos ecosistemas o agroecosistemas (término acuñado por agrónomos), de las distintas etnias y de los casi tres millones de hombres del campo que siguen plantando, cuidando y cosechando, la planta que es sin duda, el origen mismo de nuestra raza, recordemos el escrito del Popol Vah.

Por otra parte, la tecnología del cultivo del maíz es un buen parámetro para comparar el pobre desarrollo tecnológico, que en la actualidad hay en nuestro país. Mientras nuestros vecino y socios comerciales, dominan la producción y comercialización de este grano en el mundo, han incorporado una serie de cambios técnicos en la biología, en el cultivo y en la cosecha de este grano, que en perspectiva México solo lo ha alcanzado en algunas regiones y cierto tipo de agricultores. La ventaja tecnológica en este cultivo es enorme para nuestros socios, y esta se acentuará más al aplicar los desarrollos técnicos de la biotecnología en el cultivo del maíz.

En relación al desarrollo productivo y tecnológico del cultivo del maíz, en la segunda mitad de éste siglo en el país, se pueden distinguir varias etapas, el ibnvestigador Antonio Turrent lo ejemplifica de la siguiente manera:

**Cuadro 61. Comportamiento de la producción, consumo aparente, superficie cosechada y rendimiento de maíz en la República Mexicana, durante los quinquenios 1950-54 y 1990-1994.**

Quinquenio	Producción	Consumo aparente	Superficie cosechada			Rendimiento		
			Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal	Total
	miles de toneladas		miles de hectáreas			toneladas/hectárea		
Motor: "Expansión de la frontera agrícola", con autosuficiencia alimentaria								
1950-54	3591.5	3711.4	205.9	4414.2	4620.1	1.21	0.76	0.78
1955-59	4842.4	5188.6	258.0	5225.7	5783.7	1.41	0.81	0.84
1960-64	6665.5	6637.1	409.1	6119.2	6528.3	1.81	0.97	1.02
1965-69	8856.8	7836.1	453.7	7225.4	7679.1	2.20	1.09	1.15
Motor: "Ciencia y tecnología", con dependencia alimentaria								
1970-74	8869.0	9451.1	510.8	6838.6	7349.4	2.41	1.12	1.21
1975-79	9198.4	10740.4	837.4	5906.8	6743.8	2.59	1.19	1.37
1980-84	12733.4	15626.0	987.8	5926.8	6914.6	2.97	1.65	1.84
1985-89	11770.7	14726.4	911.2	5845.2	6756.4	3.15	1.52	1.74
Motor: "Ciencia y tecnología", con autosuficiencia alimentaria								
1990-94	15881.1	16080.6	1265.2	5968.2	7233.3	4.00	1.81	2.21

Fuente: Turrent, A., 1995

En casi medio siglo, Turrent marca tres grandes períodos de desarrollo motivados por tres tendencias y estrategias productivas: la primera, expansión de la frontera agrícola, acción que fomentó la deforestación y la pérdida de la biodiversidad; la segunda, en función de los conocimientos modernos de la ciencias y la tecnología, aun insuficientes para alcanzar la autosuficiencia alimentaria y una tercera, con la misma estrategia que la anterior, pero logrando una autonomía del exterior en el rubro alimentario. Esta tercera etapa, resulta muy discutible, pues aún no se ha consolidado y con la problemática económica-social actual, es difícil mantener la autosuficiencia en maíz. Para cada uno de los periodos, Turrent, presenta una explicación, así durante el período en que se aplicó la política de ampliación de la frontera agrícola, de 1950 a 1969, la producción anual nacional de maíz aumentó en 5,265 mil toneladas. El aumento a la tasa anual de 3.3% en la superficie cosechada bajo temporal en este período, explica casi la mitad del aumento en la producción anual nacional de maíz: 2,593 miles de toneladas, mientras que el incremento en los rendimientos de temporal, a una tasa anual de 2.5%, explica el aumento adicional de 1,926 mil toneladas (37%). Los aumentos, a las tasas anuales de 5.4% y 4.1% respectivamente de los factores de superficie cosechada y rendimiento bajo riego, fueron poco relevantes (8% y 6% respectivamente). (Turrent, 1995)

Durante el período de dependencia del exterior, de 1965 a 1989, la producción anual nacional de maíz creció a la tasa anual de 1.5%, acumulando una diferencia de 2,911 mil toneladas respecto de su inicio, mientras que, el consumo nacional aparente creció a la tasa anual de 3.2%. El incremento en la producción anual nacional de 2,911 mil toneladas es explicado por los siguientes factores: el incremento a la tasa anual de 1.7% de los rendimientos bajo temporal, explica 2,843 mil toneladas el incremento en la superficie bajo riego 3.5% anual, explica el incremento de 1,223 mil toneladas en la producción anual; el incremento en el rendimiento bajo riego 1.8% anual explica 647 mil ton; y la contracción de la superficie cosechada bajo temporal 1.1% anual, explica la pérdida de 1,802 mil



toneladas. Este período puede ser descrito como de contracción de frontera agrícola, efecto neto de la reducción en la superficie cosechada de temporal e incremento en la superficie cosechada bajo riego por -579 mil toneladas anuales y con incremento en los rendimientos bajo temporal y riego, (efecto combinado de 3,490 mil toneladas anuales). Por lo tanto el motor del incremento en la producción, en este período, es el cambio tecnológico. (Turrent, 1995)

En el período reciente, de 1985 a 1994, el campo mexicano se acercó sensiblemente al logro de la autosuficiencia alimentaria para el país. Se logró incrementar la producción anual promedio con una tasa anual de 6.1%, que acumuló 4,110 mil toneladas anuales, hacia el final del período. Este incremento es explicado por los siguientes factores: el incremento del rendimiento bajo temporal a la tasa anual de 3.5%, explica el incremento de 1,713 mil toneladas anuales; el incremento al 6.8% de la superficie cosechada bajo riego, explica el incremento de 1,265 mil toneladas anuales; el incremento del rendimiento bajo riego a la tasa anual de 5.0%, explica el incremento de 927 mil toneladas anuales; el incremento de la superficie cosechada bajo temporal a la tasa del 0.5% explica el incremento de 205 mil toneladas anuales. En resumen, el incremento combinado por concepto de avance tecnológico rendimientos mayores bajo temporal y riego es de 2,640 mil toneladas, en tanto que el asociado con la expansión de frontera principalmente de riego, es de 1,470 mil toneladas anuales. En este período, el motor del incremento en la producción es de origen más tecnológico que de frontera. (Turrent, 1995)

Bajo una encuesta realizada por el Colegio de Postgraduados, de los resultados obtenidos se señalan a continuación, algunas de las características de los productores de maíz, con las mejores tierras, se destacan aspectos tecnológicos, de asistencia técnica y algunos indicadores sociales.



**Cuadro 62. Algunas características de los productores de maíz que manejaron las mejores tierras maiceras de la República en el año de 1989.**

Grupos Productores	Número	Superficie (maíz)	Tecnología empleada			Asistencia Técnica	Educación mayor a básica	Bracerismo
			Semilla mejorada	Fertilizante Nitrogeno	Fertilizante Fósforo			
		ha			%			
Régimen hídrico								
Riego	1424	7.7	69	87	65	51	15	21
Temporal	3453	5.8	31	86	64	38	7	13
Tenencia de la tierra								
Pequeña propiedad	1238	10.0	31	88	65	40	17	15
Ejidal	3630	5.1	36	86	64	43	7	15
Propósito de la producción								
Autoconsumo	2551	3.2	16	84	63	40	6	14
Venta	2326	9.9	56	89	66	44	13	17
Tamaño de predio (hectáreas)								
< 2	1409	1.3	19	82	59	37	7	10
2 a 4	1113	3.0	28	89	68	44	7	13
4 a 8	1141	4.9	40	88	63	42	7	15
8 a 12	496	7.1	46	85	61	43	10	21
>12	718	23.3	61	91	75	47	23	27
Total	4877	6.4	42	86	64	42	9	15

Fuente: Turrent, 1995

Caben destacarse algunos aspectos, por ejemplo, de las tecnologías más usadas es la fertilización con nitrógeno, las semillas mejoradas son menos utilizadas, pero bajo una producción destinada a la comercialización aumenta su consumo, la media nacional destinada al cultivo de maíz es de 6.4 hectáreas, la asistencia técnica se da más en zonas de riego, los mejores niveles educativos se da con los productores de riego, y cuyo propósito es la venta del maíz, aunque cabe destacar que el mayor índice de bracerismo se da en este grupo.

Para Salcedo et al (1993), hubo dos cambios tecnológicos, que contribuyeron a incrementar los rendimientos de maíz desde los años setenta: el empleo de fertilizantes y, en menor medida, el de variedades mejoradas. Con respecto al primero los rendimientos medios de maíz aumentaron 7% anual de 1976 a 1980. Los factores que alentaron el uso de fertilizantes fueron el costo real más bajo de los créditos, que dieron prioridad a estos insumos; la marcada disminución de los precios del nitrógeno y el fósforo en comparación con el maíz y la creciente oferta de Fertimex. Por otra parte, el empleo de variedades mejoradas no es tan común. Se estima que sólo se utiliza en 26 a 32 % de la superficie sembrada, a pesar de que se comenzó a disponer de ellas desde hace unos 40 años y de que el sistema nacional de investigación de maíz obtuvo unas 81 variedades de híbridos de 1966 a 1990.

Las estrategias fitotécnicas daban prioridad al incremento de los rendimientos y, en consecuencia, la semilla de maíz que se distribuye actualmente proviene de variedades seleccionadas, sin suficiente atención a factores agronómicos y socioeconómicos, como las heladas durante las etapas vegetativas del cultivo, el agotamiento del suelo, el tipo y color del grano y las características forrajeras. (Salcedo et al, 1993) Sin embargo, en la actualidad, esto va cambiando, en virtud de las nuevas tecnologías que se están desarrollando, como más adelante se menciona.

Es importante mencionar la relación entre trabajo, productividad, tecnología y ambiente con los productores de maíz de temporal, a continuación se presenta un cuadro que ejemplifica esta relación:

**Cuadro 63. Productividad del trabajo en maíz por sistemas tecnológicos y ecológicos de temporal**

Sistemas ecológicos y subsistemas tecnológicos	Jornadas de trabajo (trabajo por tonelada)
I.SISTEMA ANUAL DE TEMPORAL	
A.TRACCION MECANICA	8.32
a. Sur Jalisco	5.3
b. Norte Valle de Toluca	11.33
B.TRACCION MIXTA	20.52
a. Sur Jalisco	8.96
b. Norte de Guerrero	23.15
c. Centro de Chiapas	17.86
d. Norte Valle de Toluca	32.11
C.TRACCION ANIMAL	27.24
a. Sur Jalisco	17.14
b. Norte de Guerrero	29.76
c. Centro de Chiapas	18.3
d. Norte Valle de Toluca	43.95
II.SISTEMA DE BARBECHO CORTO	
A.TRACCION ANIMAL	
a. Norte de Guerrero	32.46
III.SISTEMA DE BARBECHO MEDIO	
a. Norte de Veracruz	55.68
IV.SISTEMA DE BARBECHO LARGO	

A. TRABAJO HUMANO	
a. Sur de Jalisco	50.6
V. SISTEMA INTENSIVO DE TEMPORADA	
A. TRACCION MIXTA	
a. Norte de Veracruz	13.5
B. TRACCION ANIMAL	
a. Norte de Veracruz	32.73
VI. SISTEMA TRADICIONAL DE ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS	
A. TRACCION MECANICA	
a. Durango y Zacatecas	17.16
B. TRACCION MIXTA	
a. Durango y Zacatecas	26.9
C. TRACCION ANIMAL	
a. Durango y Zacatecas	36.9

Fuente: Calva, J.L., 1993

Calva en 1995 realizó una comparación interesante sobre los rendimientos maiceros en relación a la extensión de las parcelas cultivadas, sistemas ecológicos (en este caso se refiere a características climatológicas y edafológicas) y ciertos aspectos tecnológicos, en específico al tipo de tracción utilizada y a las prácticas de cultivo.

**Cuadro 64. Rendimientos maiceros por extensión de los predios y sistemas ecológicos y subsistemas tecnológicos**  
(kilogramos de maíz por hectárea)

Superficie sembrada de maíz por predio hectáreas	Sistema anual de temporal			Sistema intensivo de temporal		Sistema tradicional de zonas áridas y semiáridas			Sistema de barbecho		
	Tracción animal	Tracción mixta	Tracción animal	Tracción mixta	Tracción animal	Tracción mecánica	Tracción mixta	Tracción animal	Corto	Medio	Largo
0.1-0.5										764	
0.6-1.0		1480	1295							940	1000
1.1-1.5	1983	1582	1304	1426	1447		400	200	812	968	950
1.6-2.0	2143	1717	1312	1477	4425	688	767	886	1107	1155	1500
2.1-2.5	1896	1600	1265	1150	1491	531	802	716	792	1095	567
2.6-3.0	2291	1762	1468	1350		838	813	610	1172	1369	1000
3.1-3.5	2161	1660	821	1601	1125	526	519	514	449	980	716
3.6-4.0	1776	1713	1471	1887	1675	612	624	474	1160	1096	1470
4.1-4.5	2900	2643	2314	2000	1466	599	713	299		487	1000
4.6-5.0	2240	1814	1337	1100	1685	704	573	639	1425	1233	1000
5.1-6.0	2358	2233	1547	2160	1314	650	633	454	1756	1525	900
6.1-7.0	2145	1697	1320	3200	1500	1000	295	410	1350		966
7.1-8.0	1781	1756	1922	2292	1500		983	823	1141	1500	475
8.1-9.0	1750	1933	1800	2000		850	600	400	900		1466
9.1-10	2087	2195	1500	3750	1200	1086	975	801	2000		
> 10.0	2017	2072	2440	3200	1450	1401	1272	840	2350	950	754
Totales	2389	2017	1541	2042	1755	1049	736	542	1183	928	1134

Fuente: Calva, J.L. 1993.

Cabe destacar algunos datos, por ejemplo es importante destacar que en promedio es entre 4 y 5 hectáreas, los predios más eficientes. Sin embargo sobresale una unidad de más de 4 toneladas en un sistema intensivo de temporal, esto es con 2 siembras al año y con tracción no mecánica sino animal con un predio promedio menor de 2 hectáreas.

Un uso mucho más específico, es el presentado por (Hibon et al, en 1993) y que la siguiente tabla resume muy bien.

**Cuadro 65. México: Tasa de empleo<sup>1</sup> de los principales insumos en la producción de maíz de temporal en cinco zonas de tierra bajas tropicales, 1983-1986.**

	ZONAS MAS FAVORABLES		ZONAS MENOS FAVORABLES		
	I	II	III	IV	V
Tractor y arado					
de discos (%)	86	100	72	100	92
Sembradora					
mecánica (%)	21	50	0	45	17
Semilla mejorada (%)	74 <sup>a</sup>	66 <sup>b</sup>	22 <sup>c</sup>	76 <sup>d</sup>	45 <sup>e</sup>
Fertilizantes					
Nitrogenados (%)	100	100	96	100	62
Fosforados (%)	72	74	85	90	62
Nitrógeno (kg/ha)	192	145	87	36	40
Fósforo (kg/ha)	62	54	52	92	16
Herbicidas (%)	89	51	16	74	19
Insecticidas					
Del suelo (%)	28	41	1	n.d.	51
Foliares (%)	14	14	28	38	51
Rendimiento (ton/ha) <sup>f</sup>	2.9	2.4	0.8 <sup>g</sup>	1.8	1.1 <sup>g</sup>
	(+1.7)	(+0.8)	(+0.5)	(+16)	--

I. La Fraylesca. II. Cuautitlán-La Huerta. III. Tierra Caliente. IV. Hopelchen-Hecelchakan. V. Jamiltepec. 1. Expresada como porcentaje de la cantidad de agricultores incluidos en la encuesta o como tasa por hectárea. a. V-524 (VLP). b. T-47 (híbrido). c. H-507 (híbrido). d. T-47 (híbrido), H-509 (híbrido) y V-524 (VLP). e. H-507 (híbrido) y VS-525 (VPL). f. Rendimiento medio ponderado, estimado a partir de los datos de las encuestas; entre paréntesis se indica la desviación estándar. La cifra correspondiente a Oaxaca es la oficial para el distrito. g. Indica un año con sequía intensa.

Fuente: Hibon A. et al, 1993

Lo interesante de este reporte es que se encuentra en el centro de zonas ecológicas muy importantes, como lo son las zonas tropicales donde existe una gran riqueza biológica y que en lo general son zonas consideradas como marginadas, y que además en algunos casos cuentan con población indígena. Destaca el uso del tractor en las regiones I, II y IV, más del 50% usa semillas mejoradas, los fertilizantes nitrogenados son los más usados, los herbicidas tienden a ser muy utilizados pues facilitan el trabajo en zonas tropicales, aun cuando las consecuencias ecológicas son importantes, pues destruyen mucha flora local y potencialmente de gran utilidad. Los insecticidas en la región V tienen mucha popularidad, de igual forma a pesar de las consecuencias ambientales que esto acarrea como la contaminación de los suelos y las aguas y sus posibles efectos en la salud humana.

### b.2.1) Perspectivas tecnológicas en el cultivo del maíz

Por distintos motivos este tema resulta de gran importancia en primer lugar por la apertura comercial y el tratado de libre comercio, a muchos investigadores les preocupó que los productores maiceros, la mayoría de ellos viviendo en condiciones de pobreza, puedan verse en grandes aprietos, al entrar en forma indiscriminada un maíz más barato producido en Estados Unidos y en Canadá, y por otra parte ante una retirada del Estado mexicano de apoyo al sector social; salvo con Procampo, que hoy en día sus efectos resultan menores que al momento que se instituyó debido a la crisis económica, más de tres millones de productores agrícolas pueden tener diferentes destinos; unos migrando a ciudades y aumentando en número de población y de desempleo en las zonas urbanas, además de un crecimiento anárquico de ellas; muchos otros intentando ir hacia los Estados Unidos, sufriendo las consecuencias que ésto implica y otros que no querran dejar sus tierras, pudiendo llegar a situaciones masivas de hambruna.

El INIFAP, ha desarrollado propuestas tecnológicas para favorecer la productividad del cultivo de maíz. También vale señalar, el crecimiento demográfico de México y por ende el consumo de maíz a futuro. Para lograr autosuficiencia permanente, durante la primera década del siglo XXI, se requiere que la tasa anual de producción de maíz, crezca a un promedio del 1.7 %. según Turrent (1995), y según el mismo autor, de 1987 a 1989, se desarrolló un proyecto conocido como el Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología (Pronamat). La revisión de los experimentos convencionales sobre maíz, conducidos en terrenos de productores cooperantes en los años ochentas, sugería que las medias nacionales de los rendimientos podrían acercarse a 6 toneladas por hectárea bajo riego, 4.5 toneladas por hectárea y en la Proviencia Agronómica Mexicana (PAM) de muy buena productividad, 4 toneladas por hectárea en la PAM de buena productividad y 3.5 toneladas por hectárea en la PAM de mediana productividad. Tales cifras contrastaban con los rendimientos estimados en el estudio sobre el potencial productivo de maíz previamente citado, que eran de 4.82 toneladas por hectárea para riego, 3.16 toneladas por hectárea para tierras de muy buena productividad, 2.66 toneladas por hectárea para tierras de buena productividad y 2.49 para la PAM de mediana productividad. (Turrent 1995)

Esto se ejemplifica en el siguiente cuadro de rendimientos promedio de maíz bajo dos tipos de tecnología y números de predios incluidos en riego y en dos Provincias Agronómicas de temporal en la república mexicana, en 1988 y 1989.

**Cuadro 66. Rendimientos promedios de maíz bajo dos tecnologías.**

Provincia Agronómica	Rendimientos bajo dos tecnologías**		
	PRONAMAT	Vecinos	Diferencia
Toneladas / hectárea			
Riego	6.15 (313)	3.63 (730)	2.52
Temporal MBP* y BP*	4.10 (201)	2.88 (567)	1.22

\* Muy buena productividad y buena productividad

\*\* Entre paréntesis el número de predios involucrados en cada caso.

Fuente: Turrent, A., 1995

Como se aprecia en promedio, los rendimientos de los vecinos fueron ampliamente superados por los rendimientos obtenidos con la tecnología del INIFAP. Un ejercicio aritmético sugiere que, el desuso de la tecnología del INIFAP por parte de los productores en las tres PAM bajo cotejo, implicó en 1988 y 1989, un desabasto de maíz mayor a 4.5 millones de toneladas anuales.

El mismo autor, Turrent (1995), señala que la tecnología para producir maíz desarrollada por el INIFAP ha evolucionado desde ser una tecnología de gran visión, hasta otra tecnología de alto grado de resolución. Así, en los años sesenta, había un sólo tratamiento de fertilización recomendado por el INIFAP, para el maíz de temporal, para las 7.23 millones de hectáreas cosechadas con maíz de temporal en las fechas de 1965-69, había un sólo tratamiento de fertilización recomendado por el INIFAP: 80-40-0 (N-P2O5-K2O). El mismo proceso de diferenciación ha ocurrido en cuanto a lo recomendado en semillas mejoradas, herbicidas, insecticidas, fungicidas, etc. Tal es la razón del progreso en cuanto a los rendimientos de maíz alcanzables en los años ochentas.

La tecnología más reciente del INIFAP para el cultivo del maíz, involucra el uso de 17 híbridos (cruzas dobles, triples y simples, y cruzas intervarietales), y 13 variedades sintéticas y de polinización libre. Reconoce también 560 tipos de cultivo de maíz de riego y 5,760 sistemas de cultivo de temporal de maíz. Se reconocen además, 16 procedimientos de protección contra arvenses, y 20 contra plagas de insectos y vertebrados. (Turrent, 1995)

Matus y Puente (1990), a semejanza de Turrent comentan que es posible incrementar la producción de maíz por hectárea. Es posible producir, con la aplicación de la tecnología conocida, 20 millones de toneladas de maíz sin aumentar la superficie sembrada, incrementando los rendimientos nacionales promedio en 50%. Actualmente la nueva tecnología desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha comprobado la posibilidad de alcanzar esa productividad. Ello se debe, principalmente, a la aparición de la llamada tercera generación de híbridos de maíz de cruce simple, con mayor potencial productivo y capacidad de respuesta a sistemas intensivos de producción.

La estrategia que propone el INIFAP se basa en el mejoramiento convencional de la productividad mediante variedades mejoradas específicas para cuatro estratos, con base en su potencial de producción y de riesgo asociado. El primer estrato corresponde a las

superficies de un millón de hectáreas de riego. El segundo a poco más de 1.5 millones de hectáreas de temporal altamente productivas, suelos de más de un metro de profundidad y un excelente régimen termoplumiométrico (cocientes de precipitación/evaporación de 0.9 a 1.99). El tercero corresponde a un millón de hectáreas de temporal de buena productividad, con abundancia de agua en la región del Golfo de México y suelos profundos. El cuarto estrato incluye a tres millones de hectáreas de temporal con productividad media, coeficientes de precipitación/evaporación de 0.75 a 0.9 y suelos delgados, en gran proporción sometidos a procesos severos de erosión. Los estratos quinto y sexto agrupan un millón de hectáreas de temporal de baja productividad y precipitación marginal con cocientes menores de 0.5 y suelos delgados. (Matus y Puente, 1990).

La estrategia considera factible, en el mediano plazo, pasar de un rendimiento promedio actual de 3.5 toneladas por hectárea a uno de 5 toneladas por hectárea en el primer estrato; en los estratos segundo y tercero, de 2 toneladas por hectárea a 3 toneladas por hectárea y en el cuarto de 1.5 toneladas por hectárea a 2.5 toneladas por hectárea. Esto permitirá producir los 20 millones de toneladas de maíz suficientes para cubrir el consumo anual esperado en los próximos diez años. (Matus y Puente, 1990).

Por otra parte, es importante considerar que es previsible en el mediano plazo, a partir de los avances biotecnológicos se tendrá poco o nulo efecto en los rendimientos de maíz, en el país. Cabe señalar que en escala internacional se están realizando importantes avances biotecnológicos aplicados al maíz, desarrollados principalmente por compañías privadas en Estados Unidos. Se espera que esos avances estén disponibles en unos cinco años, sobre todo los relacionados con el ahorro de fertilizantes y plaguicidas y con el mejoramiento de la calidad. Lo que tendrá repercusiones para México, dado que Estados Unidos reduciría significativamente sus costos de producción en cinco años, iniciando así un proceso de desprotección que le permitiría ser aún más competitivo en escala internacional. (Matus y Puente, 1990).

### **c) Diferencias tecnológicas en la agricultura**

Al comparar el desarrollo tecnológico entre México, un país del tercer mundo, y el de un país industrializado, como lo es Estados Unidos, quizá el de mayor desarrollo tecnológico en el mundo representa una gran diferencia; compararlos resultaría un ejercicio vano, de no ser que el gobierno mexicano, en función de una política económica, puso a competir en el terreno comercial al sector primario de la economía de México contra la agricultura estadounidense y canadiense. Aunque con algunas ventajas manifestadas en el Tratado de Libre Comercio el resultado de la apertura comercial parece muy difícil que la agricultura mexicana pueda competir exitosamente con sus productos en el mayor mercado mundial; es más se espera que muchos de los productos agrícolas de los Estados Unidos y Canadá desplacen a los nuestros en el propio mercado mexicano.

Esto tiene su origen en la diferente capacidad tecnológica de los países firmantes del TLC. Existe un importante número de investigaciones publicadas, en torno a este aspecto, sin embargo, solo se destacan alguno de los puntos más interesantes que nos permiten ubicar la brecha tecnológica entre México y Estados Unidos.

En desarrollo tecnológico Estados Unidos tiene una larga carrera en la acumulación de capital agrícola y de tecnificación de sus campos, contrastando su situación con la de México y Canadá tenemos, por ejemplo, que durante 1985 a 1989, se cosechó en



nuestro país 1.7 toneladas de maíz por hectárea contra 7 toneladas en Estados Unidos y 6.2 toneladas en Canadá; se obtuvo 542 kilogramos por hectárea de frijol contra 1.661 toneladas por hectárea en Estados Unidos y 1.865 toneladas por hectárea en Canadá; cosechamos 3.3 toneladas por hectárea de arroz contra 6.2 toneladas por hectárea en Estados Unidos, etc.; las vacas de ordeña produjeron 1,365 litros de leche al año, contra 6,224 litros en Estados Unidos y 5,526 litros en Canadá; por cada ave se produjo 3.1 kilogramos de carne al año; mientras que en Estados Unidos se produjeron 6.5 kilogramos y en Canadá 6.0 kilogramos. En algunos productos nuestros rendimientos son cercanos a los Estados Unidos y Canadá, ejemplo en el huevo, e incluso en un grano, el trigo, son superiores; pero en la mayoría de estos productos los costos de producción son también superiores. (Calva, 1993).

En la siguiente tabla se resumen las diferencias tecnológicas, reflejadas en los rendimientos de algunos productos entre México y Estados Unidos, se hace referencia también al promedio mundial.

**Cuadro 67. La brecha tecnológica en el sector agropecuario: comparación de rendimientos agropecuarios nacionales, con los estadounidenses y mundiales, 1988.**

¡Error! Marcador no definido.	Producto	México	EUA	Mundial
Rendimiento (kg/ha)	Trigo	4,111	2,291	2,314
	Maíz	1,735	5,311	3,202
	Frijol	511	1,578	568
	Arroz	3,800	6,178	3,320
	Sorgo	3,056	4,005	1,355
	Soya	1,543	1,803	1,690
	Cebada	1,172	2,074	2,205
Kg/lactancia	Leche	4,213	6.076	4,861*
Rendimiento (kg/cabeza)	bovino	203	277	207
	porcino	80	67	74
	cordero	16	27	15

Fuente: Muñoz, M. et al, 1991

No obstante la situación desventajosa de la producción agropecuaria nacional frente a las grandes potencias agrícolas, el gobierno mexicano impulsó una política de apertura comercial indiscriminada y unilateral. La introducción de productos agropecuarios al mercado nacional sólo tiene un arancel promedio de 5%, contra 20% de tarifa arancelaria promedio que impone Estados Unidos a productos mexicanos y que en algunos productos hortofrutícolas alcanza hasta 30 %. (Muñoz et al, 1991)

Por otra parte, en Estados Unidos y en Canadá canalizan cuantiosas inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, por lo que han favorecido la elevación de la rentabilidad agrícola, y la tecnificación, e incrementando la productividad del trabajo. (Calva, 1993). Esto se refleja en muchos aspectos de la actividad agrícola. En México, por ejemplo el valor bruto del producto agropecuario por trabajador fué de 1,799 dólares en 1988; en Estados Unidos de 45,052 dólares y en Canadá de 36,617 dólares, para esas

fechas. En México se requieren 17.8 días/hombre de trabajo para producir una tonelada de maíz; en Estados Unidos son suficientes 1.2 horas de trabajo para producir 1,000 kgs. de maíz. En frijol y arroz, la productividad laboral en Estados Unidos es, en números redondos, cien veces mayor que en México. A continuación se muestra un cuadro donde se esquematiza la situación anterior.

**Cuadro 68. Productividad del trabajo en granos básicos.**

Producto	Jornadas por Tonelada		
	México	Estados Unidos	Canadá
Maíz	17.84	0.14	-
Frijol	50.6	0.6	-
Trigo	3.17	0.33	0.13
Arroz	33.14	0.23	-

Fuente: Calva, J.L., 1993.

En cuanto a maquinaria, fertilizantes y semillas mejoradas la diferencia también resulta sustancial, así el número de cosechadoras-trilladoras por mil trabajadores es de 209 en Estados Unidos, 332 en Canadá y 2 en México. Por cada hombre ocupado en la agricultura se aplican en los campos de México 191.9 kgs. de fertilizantes, mientras que en Estados Unidos se aplican 5.812 ton. por trabajador y 4.574 toneladas en Canadá. En Estados Unidos y Canadá las semillas genéticamente mejoradas cubren prácticamente el 100 % de los campos, en México sólo cubren el 15.9 % de los campos de maíz el 12 % de los campos de frijol y, en conjunto, sólo el 20.6 % de la superficie de granos básicos. (Calva, 1994).

Un aspecto importante que marca una diferencia productiva y tecnológica con nuestros países vecinos del norte, es la cantidad de tierras destinadas a la agricultura, aunque la diferencia es notable en México habría que agregar la problemática social tan profunda que representa la tenencia de la tierra. Esto fue uno de los motivos importantes, para que estallara la revolución de 1910, posteriormente las comunidades indígenas durante décadas han defendido sus bienes comunales, y a pesar de la Reforma Agraria, impulsada básicamente en el gobierno de Lázaro Cárdenas, existe hoy en día un rezago muy importante en el reparto agrario. Este rezago quedó cancelado automáticamente con la reforma al Artículo 27 constitucional, aspecto que ya fue mencionado anteriormente, sin embargo la provisión de tierra para los productores campesinos es una problemática aun presente y de graves consecuencias. Aspecto que se tendrá que resolver, pues sin duda es un factor que incide en el atraso de nuestro desarrollo agrícola.

Comparando por cada trabajador agrícola, los Estados Unidos cuentan con 61.4 hectáreas de tierras de cultivo, de las cuales 5.9 hectáreas son irrigadas, con 79.0 hectáreas de pastizales y con 86.7 hectáreas de bosques; en México sólo con 2.7 hectáreas de cultivo por trabajador agrícola, de las cuales 0.6 hectáreas son de riego, con 8.1 de pastizales y con 5.0 hectáreas de bosques; en Canadá, las cifras son 97.4 hectáreas de cultivo, con 1.7 has. irrigadas, 68.9 hectáreas de pastos y 754 hectáreas de bosques por trabajador agrícola. (Calva, 1994).

En el aspecto climático hay una importante diferencia, así las condiciones térmicas para el cultivo de granos son favorables en los países del norte, en el inmenso cordón cerealero

estadounidense, el sol sale a las cuatro de la mañana, precisamente durante el período en que las plantas requieren de mayor irradiación solar. (Calva, 1994).

En relación a los polémicos subsidios, tenemos que los Estados Unidos canalizan enormes subsidios a sus productores agropecuarios, que ascendieron en 1988 a la suma de 39,295 millones de dólares, representando el 35 % del valor del producto agropecuario y Canadá canalizó subsidios a sus productores agropecuarios por 7,467 millones de dólares, que representaron el 43 % del valor de la producción agropecuaria en México los subsidios globales al sector agropecuario representaron apenas el 2.92 % del producto interno bruto del sector. En el lapso de 1982 a 1988, los subsidios otorgados a los productores estadounidenses de maíz representaron el 32.9 % del valor del producto; el 45.1 % en el caso del trigo; 48.4 % en el arroz; 37.1 % en sorgo; 10.9 % en soya; 7.71 % en carne de res; 7.0 % en carne de cerdo; 6.86 % en huevo y 66.14 % en leche. (Calva, 1994).

En el siguiente cuadro se señalan los costos comparativos de producción entre los firmantes del TLC:

**Cuadro 69. Costos de producción comparativos en granos básicos (promedio 1987-1989).**

Productos	Dólares por tonelada		
	México	Estados Unidos	Canadá
Maíz	258.62	92.74	-
Frijol	641.17	219.53	-
Trigo	152.51	143.71	93.11
Arroz	224.2	189.89	-

Fuente: Calva, J. L., 1992.

Este mismo autor, concluye que los productores mexicanos en los ocho principales cultivos agrupa aproximadamente a 3,532,004 cultivadores, únicamente 94,011 agricultores son los que integran los estratos tecnológicos que podrían sobrevivir en condiciones de competencia mercantil con los graneros del norte. Son agricultores que cuentan generalmente, con tierras de riego y aplican tecnologías modernas; y cuyos costos de producción son inferiores o iguales a los costos de producción observados en Estados Unidos o Canadá más los costos de transporte e internación a los principales centros de consumo: 19,150 maiceros, 171 trigueros, 14,411 arroceros, 60,108 sorgueros, 48 sojeros y 123 cultivadores de cebada. (Calva, 1994).

Las consecuencias sociales de estas diferencias tecnológicas, aunadas a un proceso de liberación de la economía pueden ser muy lamentables y dolorosas, especialmente para los productores campesinos más pobres. Appendini, K. (1994) señala que actualmente se estima el autoconsumo de maíz en una cifra entre 3 y 5 millones de toneladas, del 20 al 30% de la producción nacional. La población campesina, retiene pues, todavía la capacidad de satisfacer sus propios requerimientos de maíz además de un remanente para la comercialización que es muy probablemente destinado en gran parte al comercio de grano al menudeo en los propios mercados rurales y en las ciudades pequeñas y medianas, parte del cual se sabe, se destina al consumo animal. Y señala, "no es que se insista en la permanencia de los cultivos marginales y de baja productividad como una solución a los problemas de la población rural. Sino que las tendencias de la política de

apertura y privatización van en el sentido de poner en riesgo la seguridad alimentaria de la población más pobre del país". (Appendini, 1993).

Existen alternativas tecnológicas para superar estas problemáticas tan agudas, como ya se mencionó en los programas de investigación y desarrollo del INIFAP y el Pronamat, además que según Trueba (1995) hay que considerar las ventajas comparativas en algunos cultivos que se producen aquí y que se pueden comercializar en los países vecinos. Claro que la situación actual nos muestra que esto no es fácil, ejemplo de ello es que los Estados Unidos a dos años de la firma del TLC, aun pone muchas barreras para la entrada de productos agrícolas mexicanos, por ejemplo en la actualidad está sujeto a discusión la comercialización en territorio americano del jitomate y del aguacate. Sin embargo, Trueba señala que en relación a las diferencias tecnológicas, el salto cualitativo que tendrían que dar los agricultores mexicanos debe de ser muy alto. Con base en un estudio realizado por la SAGAR, señala que existen ventajas comparativas en ciertos productos agrícolas como los que a continuación se mencionan:

Los productos mexicanos que presentan las mayores utilidades aparentes por tonelada son: espárrago, mango, fresa, chile verde, chícharo, naranja, cebollín, calabacita y mandarina. En la totalidad de los cultivos analizados, Estados Unidos obtiene mayores rendimientos por hectárea, alcanzando en algunos cultivos: sandía, berenjena, naranja, apio y lechuga, rendimientos mayores del 100% con respecto a México. No obstante que Estados Unidos obtiene rendimientos superiores, el costo de producción por tonelada es más bajo en México en la mayoría de los cultivos analizados. Dado que en México se tienen menores costos de producción por tonelada en la mayor parte de los cultivos analizados, su utilidad aparente los coloca en situación de afrontar los costos de presentación y comercialización del producto y ofrecer un precio atractivo al consumidor. Productos como mango, plátano y piña, que requieren condiciones climáticas especiales para su producción, no presentan restricciones para su integración al TLC. Otros productos como espárrago, brócoli y okra, cuya demanda interna es mínima, se podría seguir cultivando la superficie requerida para complementar la demanda de los consumidores americanos y canadienses. Productos como chile, ajo, cebollín, cebolla, mandarina, chile bell, ejote, uva de mesa, limón mexicano, aguacate, melón, garbanzo y ajonjolí, su utilidad aparente les permitiría solventar los costos de empaque, traslado y comercialización y ofrecerlos a precios competitivos. Los cultivos de zanahoria, rábano y coliflor, que presentan una utilidad aparente menor por tonelada, tendrían mayores restricciones para ofrecerse a precios competitivos. (Trueba, 1995).

#### **d) Algunas consideraciones sobre el cambio técnico**

Se inicia esta sección, con una aseveración de gran valor: "Aún las más grandes ideas e invenciones pueden fallar, mientras que los más modestos pasos hacia delante pueden cambiar al mundo", esto lo señala John Rennie, editor de la revista *Scientific American* en el número de aniversario 150 de este importante medio de divulgación de la ciencia.

En la actualidad existen tres tecnologías, que prácticamente han generado una nueva revolución industrial, las tecnologías de punta o core technologies, son: la microelectrónica y tecnología de la información, la biotecnología, y los nuevos materiales. Esto ha provocado un acelerado cambio tecnológico que contribuye a modificar la forma de organización de la economía y particularmente de la industria. Las plantas industriales se hacen más pequeñas y buscan ganar un pequeño margen por unidad fabricada en función

del control de una fuerte porción del mercado. Hoy se busca sobre todo rebajar los costos de producción mediante la tecnificación y descentralización de la producción. (Santoyo y Muñoz, 1991).

La agricultura no está exenta de la nueva revolución tecnológica, la creciente importancia de la contribución del cambio tecnológico al desarrollo agrícola y agroindustrial, así como al crecimiento económico es un hecho ampliamente comprobado. Muestra de lo anterior son estudios recientes acerca de un conjunto de países de América Latina, que indican que entre 1950 y 1980 más de un 30% del crecimiento de la producción se debió a un mayor uso de insumos tecnológicos. (Solleiro et al, 1991).

Esta rama productiva, está siendo tecnológicamente transformada a partir de innovaciones introducidas sobre todo desde la industria química y farmacéutica, si se clasifica en cuatro grupos las principales biotécnicas -cultivo de tejidos y células, fermentación e inmovilización de enzimas, aplicación de la microbiología a la selección y cultivo de células y microorganismos, y, las técnicas de manipulación de material genético, todas éstas técnicas, tienen ya aplicaciones directas o indirectas a la producción agroindustrial y alimentaria. (Santoyo y Muñoz, 1991).

Algunos ejemplos de esto son: la detección de contaminantes orgánicos, microbianos y otras toxinas en alimentos; la fabricación de saborizantes y aromatizantes, de nuevos edulcorantes -isoglucosos, aspartame, taumatinas, etc.-, de aminoácidos para la industria alimentaria; la producción de microorganismos y enzimas para la industria de fermentación, con aplicaciones en la rama alimentaria. Por otra parte, la industria de semillas, es en la actualidad una de las más avanzadas, produce ya nuevas variedades de plantas de mayor rendimiento, resistentes a plagas, salinidad, sequía, herbicidas, etc., y otras con mayor contenido nutritivo. (Santoyo y Muñoz, 1991).

Esto puede contribuir a que a que las actividades agroindustriales se perfilen como alternativa de gran importancia estratégica para mejorar el nivel de ingreso per cápita de la población rural, en cuanto se entiende que ellas pueden salvar los limitantes de la frontera agrícola y mejorar la generación y distribución del ingreso en el medio rural. (Solleiro et al, 1991).

El proceso de innovación tecnológica dentro de la rama agrícola, es una clara alternativa para que millones de mexicanos, que viven en el campo, encuentren una mejor forma de vida. Es importante detenerse brevemente en algunas conceptualizaciones, sobre el cambio técnico en la agricultura. En primera instancia, Solleiro y otros investigadores definen a la innovación tecnología como: "un proceso que consiste en conjugar oportunidades técnicas con necesidades y en el cual se integra un paquete tecnológico que tiene por objetivo introducir o modificar productos o procesos en el sector productivo, con su consecuente comercialización". (Solleiro et al, 1991).

El uso de la tecnología moderna, originada en las grandes naciones industriales se ha implantado en México y en general en los países del tercer mundo la selección de la tecnología está en función de un mercado interno cautivo, sin grandes exigencias de costo y calidad. Las consecuencias de esto se reflejó en tres ámbitos: en el económico, por la carencia de competitividad de los bienes; en el social, por la producción preferente de artículos que no llegan a buena parte de la población, y en el tecnológico, por la "fragilidad de la base científica y tecnológica, caracterizada por el insuficiente desarrollo de las capacidades tecnológicas locales, debilidad en la difusión del progreso técnico, y la inadecuación de las seleccionadas técnicas a la satisfacción de las necesidades y al aprovechamiento de los recursos locales. (Solleiro et al, 1993).

Para estos autores los adelantos en la biotecnología, que influye de manera directa en la agricultura, permitirán incrementar el uso de tierras no aptas para el cultivo, obtener variedades de semillas de mayor rendimiento e insumos agrícolas de origen biológico, etc. Todos esos elementos se han incorporado al nuevo paradigma de la producción agrícola, es decir, una más racional, eficiente y equitativa, consecuente con la preservación del ambiente.

Por otra parte, las expectativas a futuro es que los cambios tecnológicos tienden a ser más rápidos, y por tanto el lapso para el uso exclusivo de una ventaja competitiva generada será cada vez más corto. Ello le da la posibilidad a los países subdesarrollados de realizar innovaciones en alguna línea de especialización a partir de la masa crítica de recursos tecnológicos que haya adquirido que haya adquirido en esa área. En segundo lugar, que el cambio técnico en la agricultura lo determinan algunas empresas, como las procesadoras de bienes agroindustriales, las de insumos biológicos y las productoras de equipo, que proveen los nuevos conocimientos. (Solleiro et al, 1993).

Así, la tecnología, será un elemento determinante en la modernización de la agricultura, al elevar la eficiencia, la diversificación y la integración a los sectores productivos. Asimismo, conviene concebir a la agricultura como un "complejo agroindustrial integrado y tecnificado", que responde a los fenómenos actuales y permite pensar en la posibilidad de que ambos sectores crezcan de manera conjunta sobre bases competitivas. (Solleiro et al, 1993).

En base a los investigadores José Luis Solleiro y María del Carmen del Valle (1993) se mencionan a continuación algunos modelos de interpretación del cambio técnico en la agricultura de América Latina.

**Cuadro 70. Modelos de interpretación del cambio técnico en la agricultura de América Latina.**

Modelo de conservación	Propone un patrón de generación y difusión de tecnología con recursos de las propiedades agrícolas. Esta propuesta busca recuperar conceptos y métodos asociados a la revolución agrícola inglesa y al movimiento de conservación americano, con sus tradiciones éticas, estéticas y de naturalismo filosófico. El aumento de la productividad se conseguía con métodos de trabajo intensivo para aumentar la fertilidad, mejorar la tierra por drenaje e irrigación y formar capital, en forma de ganado y árboles frutales.
Modelo de impacto urbano industrial	Esta propuesta parte de la hipótesis de que el mercado de productos y factores funcionará mejor en las economías agrícolas próximas a los centros industriales dinámicos. La expansión de estos polos puede elevar la demanda de mano de obra, propiciar el surgimiento de empresas productoras de insumos agrícolas, aumentar la demanda de productos agrícolas por las industrias procesadoras, etc. Estos efectos permitirían disminuir costos, promoverían la construcción de infraestructura y contribuirían a la tecnificación agrícola.



Modelo de difusión	Postula que el desarrollo agrícola requiere una diseminación más eficaz del conocimiento técnico entre los agricultores y entre las regiones para reducir las diferenciales de productividad. En los años cincuenta se aplicaron extensos programas de asistencia técnica para transformar al campesino tradicional en agente económico racional. Se suponía que en los centros de investigación y los campos experimentales de los países latinoamericanos ya existían suficientes tecnologías que sólo debían transferirse. Y aunque se puso a disposición de la comunidad gran número de soluciones para los problemas de los agricultores, pocas se aceptaron. Ello porque la solución era inadecuada, por la forma en que se difundieron y por las limitaciones de los usuarios para comprender la tecnología.
Modelo de insumos modernos	En los años sesenta una nueva corriente dió lugar a esta propuesta, que critica al de Difusión pues no es factible -ya que las tecnologías de ciertas regiones son muy específicas- que un paquete tecnológico agrícola para regiones de alta productividad se transfiera a las de baja productividad. Se afirma que si bien los campesinos tradicionales asignan sus recursos de manera eficiente y racional, son pobres porque disponen de oportunidades técnicas y económicas muy limitadas. Así, el desarrollo del sector agrícola tradicional sólo puede lograrse con inversiones para proporcionarles insumos de alta rentabilidad.
Modelo de generación de tecnología	Hayami y Ruttan proponen este modelo interpretativo muy vinculado al proceso de desarrollo agrícola. En esta perspectiva -señalan-, el cambio técnico representa una respuesta dinámica a las variaciones en la disponibilidad de recursos y en las condiciones sociales y económicas. Retoman la Teoría de la Innovación Inducida y le introducen el análisis del proceso de innovación generado por el sector público, así como de sus modificaciones institucionales. Esta teoría permite evaluar el cambio técnico en términos del sesgo de los factores tecnológicos y de la asignación de recursos para la investigación. Sin embargo, en lo que respecta a la concepción del cambio técnico en la agricultura, tiende a ignorar diferentes actores económicos y deposita en una sola entidad, el mercado, la facultad de asignar recursos para una investigación que optimice los beneficios.
Modelo de De Janvry	Continuando con la línea de Hayami y Ruttan, busca especificar con más rigor los procesos decisorios del sector público, inherentes a la generación de innovaciones agrícolas.
Modelo de mecanismo de autocontrol	En Brasil Ruy Miller Paiva desarrolló esta propuesta, donde la adopción de tecnología moderna es un problema microeconómico, una decisión directa de los agricultores. Las ventajas de aquélla sobre la tradicional depende de la relación entre las productividades de los factores modernos y los tradicionales.
Piñeiro y Trigo	Ellos aportan un interesante análisis del proceso de innovación a partir de un conjunto de dimensiones estructurales y de cómo éstas determinan las vinculaciones de cada sector productor con la sociedad y el Estado. El enfoque propuesto parte de la identificación y caracterización de los sujetos (actores) sociales que participan en el proceso de producción y realización del producto estudiado; las bases materiales que determinan sus intereses tecnológicos, en términos de la dirección e intensidad del proceso innovador, y la consecuente emergencia de conflictos entre los distintos grupos involucrados.



Teoría evolutiva del cambio técnico	<p>Nelson y Winter refutan las tesis ortodoxas sobre cambio técnico ya que no se adaptan a la realidad ni a la complejidad del tejido institucional de los sistemas reales del mercado. Las teorías ortodoxas no resuelven conceptualmente la incertidumbre, la racionalidad limitada y la personalidad económica de las grandes corporaciones, ni la complejidad y dinamismo de los actuales procesos de ajuste.</p> <p>Las teorías evolutivas engloban un grupo heterogéneo de modelos que subrayan las propiedades dinámicas de las economías, caracterizadas por el recurrente surgimiento de diversas formas de innovación, procesos descentralizados de invención y la persistencia histórica de patrones de cambio.</p> <p>El término evolutivo, que no implica gradualismo, se relaciona también con cambios abruptos, inestabilidades y revoluciones; comprende aprendizaje y selección. Dosi ofrece una interpretación de los elementos medulares de las teorías evolutivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se concentran en las propiedades de sistemas económicos con dinámicas impulsadas internamente por el persistente surgimiento de innovaciones, en productos, procesos de producción y formas de organización.</li> <li>- La búsqueda y el desarrollo asociados a estas innovaciones constituyen, al menos en parte, un elemento endógeno de las actividades de los agentes económicos, así como un proceso guiado por la detección de oportunidades no explotadas y por la expectativa de beneficios económicos.</li> <li>- En general, las economías están sujetas a formas de aprendizaje muy imperfectas y a diversos modos de competencia que castigan o premian de diferente manera a los agentes heterogéneos. Dichas formas reconocen la posibilidad de innovar por accidente, por prueba y error, e incluso de aprender y capitalizar a partir de errores.</li> <li>- El comportamiento normal de las variables agregadas de la economía (productividad, ingresos, empleo, etc.) debe entenderse como resultado de las interacciones y conductas de los agentes. Las teorías evolutivas tratan de construir sistemas económicos ricos en retroalimentación positiva, con mecanismos de autorrefuerzo derivados del resultado colectivo.</li> </ul>
Teoría de la ventaja competitiva	<p>Según Michel Porter, la ventaja competitiva se deriva de la capacidad de una empresa para crear valor para los clientes excediendo los costos para crearlo. Valor es lo que los clientes quieren pagar y el valor superior proviene de ofrecer precios más bajos o bien de proveer beneficios únicos que justifiquen la venta a un precio mayor.</p> <p>Es fundamental adoptar dicho enfoque en la agricultura, pues con frecuencia se soslaya que muchas actividades críticas en el desempeño económico del sector no son de índole agrícola. Además, la ventaja competitiva no sólo se genera en operaciones directas de producción. Hay enormes posibilidades en el manejo adecuado de la logística interna y externa, la comercialización, la infraestructura, los recursos humanos y las adquisiciones de insumos.</p>

Fuente: Solleiro, J.L., et al, 1993.

Esta tabla nos permite observar con claridad los diferentes conceptos y forma de interpretar el cambio técnico en la agricultura. Es prioritario señalar que el campo mexicano, debe ser actor de numerosos cambios tecnológicos, con respeto a sus formas

propias de producción, pero potencializando al máximo la productividad, la eficiencia, la sustentabilidad y el respeto al entorno natural.

#### e) **Una propuesta alternativa**

Existe una propuesta alternativa de desarrollo, basada en la conjunción de dos situaciones aparentemente distintas, por un lado los pueblos indígenas y su enorme acervo de conocimientos, manifiesta una estrategia campesina de manejo de los recursos naturales, y por otra parte, fruto del desarrollo tecnológico de las sociedades capitalistas existen un incensante proceso de innovación tecnológica, cuyos beneficios solo son disfrutados por un selecto grupo de personas, grupos o clases.

El cambio tecnológico es una de las formas en que el capitalismo se reproduce, pues es por medio de la tecnología que el modo de producción capitalista produce la articulación efectiva entre el conocimiento científico y la producción de mercancías, es decir la producción de plusvalía aparece como el fin último del proceso productivo, determinando un proceso de innovación tecnológica, que no es más que la aplicación del conocimiento científico a la producción como mecanismo eficaz para aumentar la extracción de plusvalor relativo, por el incremento de la productividad de las fuerzas de la naturaleza y su transformación en fuerzas productivas de capital. (Leff, 1986).

A su vez esta tendencia también ha alcanzado a la producción agrícola, en la que la tecnología generada por y para la reproducción del proceso productivo de plusvalía ha llevado a destruir el medio ecológico. La erosión y la pérdida de fertilidad de la tierra y el agotamiento de los recursos como efecto de su sobreexplotación, así como los desequilibrios ecológicos y los cambios climáticos ocasionados como consecuencia de los altos niveles de contaminación -derivados de la producción creciente de desechos en el proceso de producción y consumo de mercancías-, han reducido la dotación relativa de valores de uso naturales, elevando sus precios e incrementando los costos de reproducción del capital. Por esta razón, la innovación de tecnologías "ambientales", capaces de realizar una explotación ecológicamente racional de los recursos naturales, en la actualidad se ha convertido en una condición necesaria para la supervivencia del capital. (Leff, 1986).

En contra partida el manejo ecológicamente racional de los recursos fue desarrollado por las culturas prehispánicas. Estas prácticas consideraban la complementariedad de los diversos espacios y pisos ecológicos de regiones que muchas veces se extendían más allá del territorio y los ecosistemas de un grupo étnico o tribal. Eso permitió optimizar la oferta ecológica de diversas regiones, basada en el uso estacional de los cultivos y de la fuerza de trabajo, los espacios productivos y los tiempos de regeneración de los recursos, integrando la producción mediante el intercambio interregional de excedentes económicos. Asimismo, los espacios étnicos de la América tropical fueron y siguen siendo escenario de importantes estrategias de sobrevivencia y adaptación al medio, en el que se han desarrollado notables obras tecnológicas para aprovechar los recursos hidráulicos, la captación y conservación de agua, la prevención de la erosión y el mejoramiento de la productividad de la tierra: terrazas, chinampas, camellones, campos elevados. (Leff, 1986). Existe un notable conocimiento de los grupos étnicos sobre el suelo, por lo que muchas regiones en el mundo han conservado su diversidad gracias al manejo adecuado que han realizado estas culturas, en distintas regiones ecológicamente diversas. Estas prácticas autóctonas de manejo de los recursos continúan reproduciéndose en diferentes espacios

étnicos y geográficos como verdaderas estrategias de sobrevivencia cultural y de adaptación al medio. Estos sistemas de conocimientos y prácticas entrelazan complejos sistemas taxonómicos de diversas culturas; las múltiples funciones que realizan las prácticas agrícolas tradicionales en la conservación de procesos ecológicos y en la protección del suelo de la erosión hídrica y eólica; en la conservación de la diversidad genética y de la vegetación silvestre; en la regeneración selectiva de especies útiles; en el mantenimiento de la fertilidad de los suelos por el mejoramiento de sus características fisicoquímicas y biológicas, así como en la captación y retención del agua; en el manejo integrado de los recursos vegetales, tanto silvestres como cultivados; y en la innovación de sistemas agroecológicos altamente productivos que mejoran las condiciones ambientales para el desarrollo de cultivos. (Leff, 1986).

Un ejemplo interesante en relación a lo anterior, es el caso de las comunidades campesinas en el Perú, que a raíz de la conquista perdieron la práctica y también los conocimientos que sobre tecnología de los suelos tenían, cabe precisar la existencia de un factor geográfico muy interesante en relación al suelo y a los cultivos que ahí se practican, me refiero al factor altitudinal.

Las comunidades campesinas de la sierra peruana, en la actualidad, ostentan los niveles de pobreza más elevados del país, viven de la explotación de ecosistemas frágiles, de escasa energía y con reducida disponibilidad de recursos por unidad de superficie. (Gligo, 1983 en CEPAL, 1991). La historia demuestra una situación distinta para la misma región ecológica. Primero, el imperio de los incas, desarrolló en torno al uso intensivo de los suelos de altura, en especial de los ubicados a más de 2 000 metros de altitud. El aprovechamiento de la sinuosa geografía de cerros y valles exigió la construcción en gran escala de andenes y de complejos hidráulicos de riego. La cifra más aceptada habla de que a la llegada de los españoles había entre 350,000 y 400,000 hectáreas de andenerías en la sierra. Más del 60% de éstas fueron abandonadas a causa del colapso demográfico que azotó a la población indígena durante la Colonia y de la destrucción de los taludes provocada por el asentamiento de ganado de origen europeo en esas tierras. (Gligo, 1983 en CEPAL, 1991).

Segundo, el uso agropecuario implantado por los españoles, no obstante ser menos intensivo que el precedente, aceleró en forma notoria los procesos erosivos. La posterior recuperación demográfica, debida en parte a los significativos progresos en el campo de la salud, ha originado una mayor presión sobre la tierra, intensificando así el círculo vicioso en que se encuentran la erosión y la pobreza. (Gligo, 1983 en CEPAL, 1991)

"Las evaluaciones relativas al estado de los andenes indican que parte importante de los que están semidestruidos podría ser reincorporada a la producción agrícola. Se ha estudiado la posibilidad de rehabilitar 80 000 hectáreas en un plazo de diez años, con un costo promedio de 1,900 dólares por hectáreas. El estudio, que arroja una tasa interna de retorno de 10% sin considerar los posibles efectos externos positivos, indica que esta rehabilitación podría traducirse en un aumento sustancial, de aproximadamente 7%, del suelo regado del país." (Gligo, 1983 en CEPAL, 1991).

Por último, las evaluaciones relativas al estado de los andenes indican que parte importante de los que están semidestruidos, podrían ser reincorporados a la producción agrícola. Se ha estudiado la posibilidad de rehabilitar 80,000 hectáreas en un plazo de 10 años, con un costo promedio de 1,900 dólares por hectárea. Al comparar costos de tecnologías de recuperación de suelos se tiene, según la CEPAL (1991) que la incorporación de nuevas tierras en zonas desérticas, cuesta más de 20,000 dólares contra

1,900 dólares por hectárea, contra 2,000 dólares que cuesta recuperar terrazas abandonadas en las zonas andinas altas del Perú y Bolivia. El costo de recuperar tierras salinizadas alcanza también a 2,000 dólares por hectárea, más rentable aún es mejorar la productividad por hectárea que pretender ampliar la frontera agrícola.

La tecnología al servicio del capital, tiene en muchas ocasiones costos ambientales muy altos, Leff anotó que el progreso técnico inducido por la acumulación capitalista ha estado fuertemente orientado hacia la elevación de la productividad de los bienes de producción, sin considerar el agotamiento de los recursos fósiles y minerales, ni la sustentabilidad de los ecosistemas productivos. Por el contrario, el uso de estas tecnologías ha generado un gasto exponencial de energía en los procesos de producción y consumo, ocasionando altos índices de contaminación y una sobreexplotación de recursos. Esto ha llevado a incrementar la degradación ambiental, al romper los mecanismos de organización biológica de sus ecosistemas; asimismo ha incrementado la entropía de los procesos económicos y tecnológicos, al acelerar la transformación de la energía potencial en calor. Los efectos negativos de este proceso se han manifestado, con mayor fuerza, al transferir estas tecnoestructuras a los países subdesarrollados. (Leff, 1986).

En el lado opuesto, existen nuevos enfoques de la agroecología que refuerzan las capacidades de las comunidades rurales para lograr un desarrollo endógeno, fundado en el aprovechamiento integrado de los bosques y de las selvas tropicales, bajo los principios de la autogestión comunitaria y el uso ecológicamente sustentable de los recursos naturales. Esta estrategia ha dejado de ser una propuesta de académicos y grupos ambientalistas, para plantearse como una demanda de las comunidades rurales. Han surgido así numerosas experiencias y todo un movimiento para la aplicación de los principios de la agroecología y de la autogestión comunitaria de los recursos agrosilvícolas por los propios productores del campo y los bosques. De esta manera, las comunidades rurales están demandando su derecho a ejercer un control colectivo de sus recursos, así como a reorganizar y reapropiarse sus prácticas productivas. (Leff, 1986).

Esto no significa crear un desarrollo autónomo de la tecnología moderna, sino por el contrario reforzar los procesos productivos tradicionales con la aportación de nuevos procesos técnicos más eficientes, más limpios y más productivos. Aunque las aplicaciones prácticas del desarrollo científico y del progreso tecnológico han sido fuertemente orientadas por la racionalidad económica capitalista. Los avances recientes de la ciencia - microelectrónica, biotecnología, etc.- han generado conocimientos que pueden aplicarse a procesos altamente productivos y que no dependen necesariamente de altas concentraciones de capitales, de recursos naturales y de insumos industriales. Estos recursos científicos pueden orientarse al desarrollo de nuevos potenciales naturales y tecnológicos, al aprovechamiento de fuentes alternativas de energía, a la descentralización de las actividades productivas y al diseño de nuevos productos, sosteniendo un proyecto de civilización y una estrategia de desarrollo que incorpore, dentro de las fuerzas sociales de producción, las condiciones ecológicas y culturales de un desarrollo sustentable. (Leff, 1986),

Existe un importante número de técnicas y de procesos productivos que la agricultura tradicional conserva y que se siguen reproduciendo en muchas regiones de nuestro país. Esto es importante de resaltar porque el uso indiscriminado de algunas tecnologías ha fomentado un proceso de degradación ambiental, debido a su pobre sustento ecológico: por ejemplo, la labranza mecanizada ha sido causa importante de ensalitramiento; ambos fenómenos han sido agentes de la desertificación creciente que experimenta México. Otro

ejemplo lo constituye el uso de insecticidas, que es un método de control de plagas con limitaciones definitivas, tanto para controlar plagas (resistencia, resurgencia y surgimiento de plagas secundarias), como por sus efectos negativos para la salud humana y la del medio ambiente general. (Trujillo, 1994).

Julia Carabias en 1992, propone un conjunto de estrategias que posibiliten el fortalecer la agricultura campesina, a saber:

- Promover la diversificación productiva que permita ampliar el abanico de opciones en productos y en sistemas de producción.
- Reconocer la diversidad ecogeográfica, biológica y cultural, lo cual significa que se requieren estrategias diferentes para cada una de las distintas regiones ecológicas del país en el desarrollo de las actividades productivas. Cada región y cada ecosistema presenta ventajas y limitaciones y este debería ser el eje para adecuar e implementar procesos productivos.
- La integración de las actividades productivas. En cada espacio productivo la vocación puede ser para diferentes actividades. En la actualidad se compite por un mismo espacio y se excluyen las actividades productivas entre sí, esto provoca destrucción y derroche de recursos. Si se integran las actividades agropecuarias, forestales y de manejo del agua se benefician los procesos productivos uno del otro, se hace más eficiente el flujo de energía y el reciclaje de nutrientes, se minimizan los desechos y se incorporan a las cadenas tróficas, ayuda a la autosuficiencia y a la producción de excedentes. Los niveles de integración pueden además ser no sólo en el predio sino a diferentes escalas, comunidad, municipio, región o incluso nación.
- El fortalecimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas mediante su capitalización a través de obras de conservación y restauración.

(Carabias, 1992).

Aunque como señaló Víctor Manuel Toleo en esa misma fecha, el objetivo primordial de la política de desarrollo rural es el de buscar fundamentalmente la propia autosuficiencia campesina; es decir, antes que intentar que una unidad de producción campesina produzca para las ciudades y para el resto del país, lo cual hay que hacerlo; sin embargo hay que garantizar que la unidad sea autosuficiente, y después fomentar e inducir la producción de excedentes para el sector urbano. (Toledo, 1992).

En relación a la investigación realizada sobre estrategias ecológicas de la agricultura tradicional, Arriaga (1993) cita a Wilken (1987), que documentó algunas de las características ecológicas de prácticas agrícolas tradicionales, entre las que destacan:

- Manejo de las necesidades energéticas. Por ejemplo la tasa: energía comestible obtenida/energía proporcionada de la producción de maíz es de 30.5 10 kcal/ha/año en sistemas tradicionales de México, y de sólo 3.3 en sistemas agrícolas modernos de Estados Unidos.
- Manejo del riesgo de pérdidas sustanciales o totales. Por ejemplo, en Tlaxcala el cultivo asociado de maíz y haba obedece principalmente a que en caso de helada, el haba puede sobrevivir a pesar de pérdidas totales de maíz.
- Manejo de fertilidad del suelo, mediante uso de rastrojos y de minerales sedimentados.
- Manejo del suelo de acuerdo a su clasificación. Los destinos de uso varían de acuerdo a características físicas de cada suelo, identificadas empíricamente.
- Manejo de conservación de suelo y agua, sobre todo por medio de construcción de terrazas.



- Manejo de espacio vertical y horizontal, ya sea con raíces con diferente arquitectura, o cultivos con distintos mecanismos fotosintéticos.
- Manejo de diversidad biológica: Diversidad general y policultivos. Recursos alimentarios adicionales para insectos benéficos. Monocultivo como causa de ocurrencia de plagas.
- Manejo de clima, por medio de cortinas rompevientos.

(Wilken, 1987 en Trujillo, 1993).

Por último, interesa resaltar dos ejemplos de tecnologías agrícolas, con un importante contenido ecológico encontradas en la investigación bibliográfica, son dos citas, que sirven para señalar una práctica común de las técnicas de cultivo en el campo.

El primero de ellos, se refiere a una práctica agrícola en una zona tropical, donde se tiene una tradición de cultivo muy arraigada, González M. C. y R. Ferrera, reseñan un sistema de cultivo donde una leguminosa favorece el cultivo del maíz. El sistema de cultivo que practican los campesinos de Tamulté, Tabasco, consiste en la rotación de *Stizolobium sp.* por la asociación maíz-calabaza. El ciclo comienza con el restablecimiento de *Stizolobium sp.*, esta planta es de crecimiento rápido, trepa sobre las cañas de maíz de la cosecha anterior, y en menos de dos meses cubre totalmente el terreno, eliminando la competencia de malezas. El suelo permanece así por espacio de siete u ocho meses, hasta que en noviembre-diciembre después de haber producido semilla, *Stizolobium sp.* es chapeado y posteriormente se siembra el maíz y la calabaza. La asociación crece sin problemas, hasta que empiezan a germinar las semillas de *Stizolobium sp.*, el cual es controlado fácilmente con el machete, finalmente se le deja crecer una vez que la cosecha está asegurada. Después de la cosecha (abril-mayo) *Stizolobium sp.* trepa sobre el rastrojo de maíz y vuelve a cubrir completamente el terreno permaneciendo así, hasta el momento de ser chapeado para la nueva siembra. (González y Ferrera, 1994)

El campesino tabasqueño, empíricamente sabe que el uso de leguminosas (*Stizolobium sp.*) le trae beneficios para el crecimiento de maíz. Las leguminosas presentan en sus raíces, unas estructuras denominadas nódulos, las cuales, mantienen en su interior a las bacterias denominadas *Rhizobium*, que son las encargadas de llevar a cabo la fijación biológica del nitrógeno. Bajo estas condiciones, es explicable la ausencia de uso de fertilizantes y que los rendimientos de maíz sean sostenibles a través del tiempo. No cabe duda que otros microorganismos están participando en la estabilidad de este agroecosistema de Tamulté, ya que es bien conocido que la productividad sostenida de los agroecosistemas es debida a la perfecta estabilidad entre la fertilidad, condiciones del suelo y la biota. (González y Ferrera, 1994)

El segundo ejemplo lo reseña Turrent (1987), también se refiere a la asociación de una planta con el cultivo del maíz, pero en una región ecológicamente distinta, el trópico seco. En los valles centrales de Oaxaca, se usa un sistema agrícola muy eficiente, implementado por la escasa precipitación, que es de 600 mm/año. El sistema de cultivo asociado consiste en que: al inicio de las lluvias se siembra el maíz y a lo largo del surco se combinan cada tres matas con una planta de higuierilla. Los siguientes tres surcos se siembran solo con maíz; en el cuarto surco se inicia de nuevo la secuencia. Durante el verano el maíz y la higuierilla compiten a lo largo del surco, dominando el maíz. Se cosecha el maíz en octubre-noviembre, para entonces la higuierilla, desarrolla sus raíces pivotantes en los meses secos, de octubre a mayo, dando su cosecha en mayo.

La semilla se vende para la extracción de aceite de ricino. Después de la cosecha, se corta la planta y su madera se usa como combustible casero. Al inicio de las lluvias el agricultor siembra de nuevo maíz, el cual germina junto con los brotes de la planta de

higuerilla, que en su segundo año, por la presencia del sistema radical de un año, domina al maíz a lo largo del surco y sufre menos por la sequía intraestival o canícula, cuando ésta se presenta en los meses de julio y principios de agosto. El sistema dura tres años. El cuarto año se reinicia con la siembra de maíz e higuerilla. (Turrent, 1987)



## CAPITULO IV

### ANALISIS DE CASOS DE CAMBIO TECNICO

Tanto en la introducción, en la parte correspondiente a antecedentes, como en los tres capítulos precedentes, sobre: población y pobreza; biodiversidad y desarrollo sustentable; y agricultura y tecnología, se ha conformando el marco teórico-metodológico, en el cual se circunscribe la agricultura tradicional; y es en este capítulo, donde en base a casos específicos, se manifiesta una convergencia de los temas abordados, con la vida cotidiana del campo mexicano. De tal forma, que en los siguientes ejemplos confluyen de forma explícita y concreta: la biodiversidad, la agricultura y la tecnología en el ámbito de la pobreza.

Los casos relacionados aquí, fueron en su mayor parte seleccionados de las fuentes bibliográficas encontradas en esta investigación. Hay también dos acciones en una comunidad, que se seleccionaron como ejemplo de la experiencia profesional del autor de esta tesis.

En este capítulo se reseñan: dos ejemplos sobre la práctica del cultivo del maíz; con un caso, se ejemplifica a los sistemas de agricultura tradicional; con el ejemplo de dos empresas, se muestran los nuevos esquemas de las asociaciones en participación; un ejemplo y una declaración ilustra los importantes movimientos indígenas en relación a la defensa del ambiente; un ejemplo, sobre la operación del Programa "Crédito a la Palabra" del Pronasol; y por último dos casos que se refieren a la experiencia de una comunidad nahuatl en el estado Guerrero, donde se implementaron dos proyectos bajo un contexto de protección ecológica y de desarrollo comunitario.

#### a) En relación al cultivo del maíz

##### 1) El caso de San Andres Lagunas

Fuente bibliográfica: La tecnología de producción de una agricultura en crisis. Luis García Barrios, Raúl García Barrios Elena Alvarez Buylia. 1988.

Este grupo de investigadores, escogió a la Mixteca Alta de Oaxaca, como ejemplo de una región donde existe una crisis de producción del maíz, donde influyen aspectos tales como el de la pobreza, la tecnología y el deterioro ambiental, resulta un ejemplo bastante interesante, de acuerdo a lo planteado por esta tesis.

Los investigadores eligieron como área de estudio, al municipio de San Andrés Lagunas, ubicado en las montañas del sur de México, en la denominada Mixteca Alta de Oaxaca, región campesina que se distingue por presentar los índices más elevados, de migración rural-urbana y de erosión del suelo, de todo el país.

Los objetivos planteados en su trabajo, eran responder a las siguientes interrogantes: ¿cómo es el medio natural y cuál es la base de recursos con que cuentan los habitantes de San Andrés para producir maíz?; ¿qué estrategias de supervivencia y acumulación han adoptado los pobladores y cuál es la importancia relativa de la producción de maíz en cada una de ellas?; ¿qué sistemas tecnológicos de producción de maíz se emplean hoy

día? ¿Qué condiciones ambientales y qué factores de la estructura económica y social han provocado la actual actitud técnica y productiva de los campesinos frente al cultivo de maíz y, en general, frente al manejo y la transformación de los recursos renovables para la producción?

La investigación se realizó de noviembre de 1984 a junio de 1986, incluyendo tres aspectos básicos:

- 1) Un estudio de la historia de la producción de maíz en la Mixteca Alta y en el municipio.
- 2) Un análisis de las estrategias económicas de las familias campesinas.
- 3) Un estudio de las condiciones ambientales para la producción de maíz.

También se analizaron los registros de los parámetros meteorológicos de la estación Laguna, situada en el área de estudio, de 1952 a 1985. Se registró la clasificación campesina de las diversas clases de "tierra" y la descripción de los productores en cuanto a su comportamiento y necesidades de manejo para fines agrícolas.

- 4) Un estudio de la tecnología de producción del maíz.

En 225 parcelas propiedad de las 30 familias se aplicó una encuesta que cubrió entre otros aspectos: la descripción detallada de los factores ambientales; las prácticas de manejo del suelo y los cultivos; los calendarios de prácticas; la organización del trabajo; los instrumentos y la cantidad de trabajo invertido, y siniestros, producción y rendimiento del maíz.

En relación al aspecto histórico, es importante destacar que las relaciones sociales y la posición de clase de los campesinos en la comunidad y frente a otros grupos sociales se han transformado continuamente. Con ello se han modificado también el papel económico del maíz y la forma de organización social de su cultivo. Algunos de estos cambios fueron acompañados de transformaciones tecnológicas significativas, mientras que otros llevaron a adecuar viejas técnicas a nuevos propósitos económicos y sociales.

El período comprendido de la conquista española hasta principios del siglo XVII se caracterizó por profundos cambios sociales y culturales y la disminución de la población indígena, debido a la guerra, las epidemias y el maltrato de que eran objeto. En la Mixteca Alta la mayor parte de las tierras permaneció en manos de los indígenas, pero la gran escasez de fuerza de trabajo generó crisis en los sistemas de producción agropecuaria y de abasto familiar. Se deterioraron las técnicas prehispánicas, como el terraceo, y tuvieron éxito las nuevas tecnologías y usos del suelo con bajos requerimientos de trabajo que los conquistadores de la región fomentaron, a saber: el tiro de bueyes y el arado, el cultivo de trigo y el pastoreo extensivo de grandes hatos de ovinos y caprinos para satisfacer la demanda de la población española.

En ese período, se estableció de manera definitiva en la comunidad indígena la economía dual, de producción para el autoabasto y para el mercado. De 1620 a 1770 la región disfrutó de una relativa estabilidad. La situación del maíz no varió respecto del período anterior y al parecer no hubo grandes cambios tecnológicos. Es importante recordar que no fue sino hasta 1760 cuando se inició la revolución agrícola en Inglaterra y la consiguiente modificación de las técnicas europeas para trabajar la tierra.

En los años que van de 1770 a la Revolución de 1910, existieron cambios en las estructuras sociales y políticas, dando lugar a que las mejores tierras de San Andrés se concentraran en un número reducido de familias.

El rápido crecimiento de la población multiplicó la fuerza de trabajo, que fue absorbida por las nuevas unidades de producción. En estas condiciones, las unidades de producción de las familias ricas de Lagunas (tres solamente), tuvieron que cultivar maíz por lo menos

para cubrir las necesidades vitales de los campesinos que trabajaban para ellos. Los límites que el mercado imponía la producción de maíz no estimularon a los grupos ricos a introducir innovaciones tecnológicas, sino a rescatar o fortalecer prácticas antiguas: terrazas y drenes, siembras colectivas del cajete, etc. Así pues, los estratos favorecidos optaron por una producción limitada de maíz con una tecnología artesanal bien desarrollada y sustentada.

Más recientemente San Andrés Lagunas, ha vivido un rápido proceso de monetización de la economía familiar campesina, esto es, ha crecido considerablemente la demanda de dinero para el consumo y la producción. Desde los años cuarenta el maíz no se ha desarrollado en San Andrés como cultivo comercial, sino que se ha limitado a cubrir las necesidades de consumo familiar.

En San Andrés hay gran diversidad de sustratos rocosos, geoformas y suelos que generan condiciones ambientales muy contrastantes para la producción de maíz. El estado actual de las formas terrestres y los suelos se explica por una secuencia de fenómenos ocurridos desde la era cretácica en una amplia extensión de la Mixteca Alta de Oaxaca, como sedimentación marina, cambios tectónicos de actividad ígnea, sedimentación continental y erosión. Se identifican en el área tres grandes unidades geomorfológicas:

Una sierra de laderas convexas, con drenaje poco denso, que alcanza alturas de 2,700 msnmm en la zona oriental del municipio. Una sierra de numerosas crestas agudas con altitudes de 2,300 a 2,500 msnmm, con una intrincada red de cañadas profundas y zonas de cárcavas. Y dos pequeños valles que constituyen vasos lacustres en proceso de desecación. En relación al tipo de suelo, el 82% corresponden a litosoles-regosoles-rendzina con fase lítica, a la fecha inhabilitado para uso agrícola. De las tierras de labor, 904 hectáreas, hay en un 20% vertisoles pélicos someros con fase pedregosa o lítica; 15%, vertisoles pélicos y crómicos profundos, en su mayor parte inundables y con fase salina; 17%, fluvisoles arenosos arenolimosos; otro 17% rendzinas; 13%, luvisoles; 14% castañozems, feozems calcáricos y feozems háplicos con fase lítica.

El municipio tiene un régimen climático del subtipo Cw(w)big y se ubica en la zona tropical templada de Mesoamérica. Por su régimen de temperatura, la zona tiene una concentración térmica anual relativamente baja para los cultivos, y el período razonablemente libre de limitantes térmicas para el crecimiento del maíz se extiende de marzo a octubre (aproximadamente 240 días). La precipitación media anual es de 774 mm y la precipitación más frecuente se estima en 719 mm. El balance hídrico entre precipitación y evapotranspiración define un período de humedad útil del suelo que se extiende de mediados de mayo a mediados de octubre. Considerando las limitantes de temperatura y de humedad se tiene que, para suelos de textura y drenaje medio, las condiciones meteorológicas más frecuentes definen un período de crecimiento para el maíz que va del 15 de mayo al 15 de octubre con una duración aproximada de 150 días.

Es importante destacar, que las 5,111 hectáreas del municipio, sólo 18% es actualmente tierra de labor. El resto son forestales, con bosques de *Quercus sp.* y de pastoreo, cuya mayoría está severamente erosionada. De las tierras cerriles, sólo 2.3% se ha terraceado; ésta representa únicamente 11% de la superficie agrícola.

La producción de maíz en San Andrés se basa en sistemas de cultivo anual con régimen de temporal, laboreo del suelo con yunta y tractor, y sin insumos agrícolas industriales. En este perfil técnico, se diferencian tres sistemas tecnológicos, manejados simultáneamente por la mayoría de los productores y cuya existencia obedece a la diferenciación de espacios con distinto grado de restricción ambiental y a la forma artesanal, dados los

recursos relativamente escasos que asignan a la producción de maíz, en que los productores afrontan esas limitantes. A saber:

Uno, la selección de la fecha y la forma de siembra que permitan aprovechar al máximo el periodo de crecimiento del cultivo y la adecuación a los requerimientos ambientales de la planta en cada fase de su desarrollo.

Dos, las prácticas de laboreo del suelo que mejoren las condiciones de humedad y permitan su aprovechamiento: barbecho, cruza y surcado.

Tres, la generación y elección de variedades de maíz mejor adaptadas a las condiciones de humedad y con un ciclo de vida de duración adecuada. En la localidad se emplean dos variedades que se han logrado con la selección de cruza de maíz chalqueño y cónico con otras siete razas. Esta diversidad de semilla denota la búsqueda persistente de genotipos mejor adaptados a cada una de las condiciones ambientales.

Estos aspectos técnicos, se manejan de manera distinta en los agroambientes inundables, de humedad y de temporal, resultado tres sistemas de siembra: cajete en tierras inundables, cajete en tierras de humedad y el tapapie. Cabe señalar, que el sistema de cajete consiste en hacer con la coa una olla en la tierra, hasta encontrar humedad adecuada para la semilla; el tapapie, consiste en arrojar la semilla al fondo del surco y cubrirla de tierra con los pies.

Por otra parte la elección del sistema de siembra tiene implicaciones importantes en la cantidad de trabajo que se precisa invertir.

Hasta mediados de este siglo el "cajeteo", básico en los sistemas de humedad, se sustentaba en el trabajo de la familia y en el sistema de cooperación a mano vuelta, pero al producirse el despoblamiento y la monetización de la economía se tuvo que recurrir cada vez más frecuentemente al trabajo asalariado. Ello ha elevado los costos de producción y los campesinos dicen que ha deteriorado la calidad con que antes se practicaba.

Durante siglos se utilizó un yugo corto, de aproximadamente 100 cm. de longitud, para uncir la yunta. Después de 1960, todos los agricultores adoptaron un yugo más largo, de aproximadamente 150 cm. de longitud, que mejora el ángulo entre el timón y el yugo; ello reduce considerablemente el esfuerzo del yuntero y agiliza el trabajo en los suelos arcillosos de las tierras de humedad e inundables. Más recientemente se trató de introducir el arado metálico de vertedera, pero no tuvo aceptación por su mayor costo y porque encuentra más resistencia, en los suelos pesados, que el arado egipcio de madera usado por los campesinos.

En 1977 llegaron a San Andrés los primeros tractores de su historia, la introducción de dos de ellos, permitió reincorporar a la producción más de 150 hectáreas de las mejores tierras que por décadas no se habían cultivado por falta de brazos.

Frente a las actuales limitaciones de fuerza de trabajo los campesinos combinan dos formas de trabajo: no hacer completas las prácticas, o lo que se llama "hacer media labor", y apoyarse en la mecanización. Es decir, los productores frente a la escasez de fuerza de trabajo, sufren del incremento en los costos de producción, y los rendimientos son más bajos, además que hay una menor productividad del trabajo.

En cuanto a la fertilidad del suelo y teniendo como sustento la clasificación tradicional campesina de las tierras, y algunos parámetros agrológicos y de productividad, se puede señalar que la fertilidad de 28% las tierras cultivadas es potencialmente muy alta; 24%, moderada y 48% baja o muy baja. La pérdida de fertilidad de San Andrés obedece en parte al deterioro general de los suelos ocasionado por la vertiginosa erosión de las

laderas, a raíz de la desforestación, el sobrepastoreo y el abandono de terrazas, y el consecuente azolvamiento de las tierras arcillosas más fértiles.

En relación al aporque del maíz y al control de plantas arvenses, los agricultores acostumbran arrimar tierra a las matas de maíz y deshieren el terreno a fin de fortalecer el desarrollo de las raíces, airear el suelo y reducir en lo posible la competencia de las plantas arvenses. Esto se hace en la labra, primera labor, y sobre todo el "cajón", segunda labor, y constituyen prácticas en cierta medida condicionadas por la precipitación, el desarrollo de las arvenses y la evaluación que el productor hace de la producción.

En las parcelas existe una gran variedad de plantas. Hay quien compite por nutrientes y espacio como las yucudatas amarilla y blanca (*Bidens ferulifolia* y *Bidens odorata*, respectivamente), que crecen sobre todo en los suelos más arcillosos y húmedos, producen numerosos rizomas que obstruyen el crecimiento de la raíz del cultivo y son muy difíciles de erradicar. En cambio sirven de alimento, y se toleran al hacer los deshierbes, cosechándolas periódicamente. Entre ellas destacan *Amarantus hybridus*, *Chenopodium murale*, *Soncus oleraceus* y *Oxalis hernandessi*. Las arvenses forrajeras se toleran cuando el maíz está más desarrollado; las más comunes son *Bidens pilosa*, *Cosmos sulfureus*, *Simsia amplexicaulis* y *Titonia tubaeformis*.

En condiciones adecuadas de fertilidad y de período de crecimiento, los rendimientos de los tres sistemas de siembra (cajete inundable, cajete no inundable y tapapié), son similares y equiparables a la media nacional para el maíz de temporal de 1,450 kilogramos por hectárea. La mayor parte de las tierras inundables es potencialmente muy productiva, pero el régimen de humedad y la brevedad del período de crecimiento obligan a sembrar en plena época de heladas, usar semillas precoces que producen menos grano y forraje que el maíz chalqueño, limitar la asociación de cultivos e invertir mayor cantidad de trabajo. En cambio, en las tierras de humedad, en las que el período de crecimiento es adecuado para la siembra de variedades más productivas, la infertilidad de los suelos azolvados abate de manera importante el rendimiento y la productividad del trabajo. En las condiciones ambientales y de manejo más frecuentes en San Andrés, el promedio de producción es de 600 kilogramos por hectárea. En lo que se refiere a la producción de grano invertido, el promedio general de cada sistema es muy similar, de 17.5 a 19.6 kilogramos por jornal. Considerando que se trata de una producción con cierto grado de mecanización de labores, estos índices de productividad del trabajo resultan muy bajos.

Los campesinos obtienen de sus parcelas no sólo maíz, sino diversos productos útiles (cultivos asociados, rastrojo para el ganado, y arvenses comestibles y forrajeras). Así, aun cuando la producción de grano es baja, el campesino recibe por su trabajo otros satisfactores. En 1985, quienes cultivaron maíz únicamente en tierras de temporal obtuvieron un promedio de 270 kilogramos por hectárea sembrada; quienes manejaron dos sistemas: tapapié y cajete de humedad o inundable, cosecharon en promedio 368 kg y los que manejaron los tres sistemas produjeron 814. Así, al no poder salvar del todo los problemas ambientales, los campesinos encuentran más seguro, y a la larga más rentable, sembrar en varias condiciones limitantes que hacerlo en una sola.

Los autores de esta investigación a manera de conclusión, señalan que se suele creer que la causa última del deterioro de los recursos naturales y de la producción agrícola en las zonas temporaleras es la explosión demográfica en el medio rural y la consecuente atomización de la propiedad. Sin embargo, en el caso de San Andrés Lagunas se demuestra que aún en condiciones de relativa abundancia de tierras, otros factores como la escasez de fuerza de trabajo y el relegamiento económico del maíz en la unidad familiar



campesina (debido a la relación costos-precios y a la baja productividad del trabajo), pueden ser igualmente críticos.

Además, los campesinos de San Andrés Lagunas necesitan producir maíz. Así, reproducen año con año una tecnología artesanal muy rica en recursos y de bajo costo monetario, fruto de la cultura, de la agricultura y de los conocimientos del ambiente acumulados por varias generaciones. De tal tecnología destacan el conocimiento y el manejo diferenciado de los numerosos agroambientes de la región, la elección adecuada de las fechas de siembra, el arte del "cajeteo", la selección de diversas variedades de maíz adaptadas a condiciones ambientales específicas y la diversificación de los sistemas de siembra y de cultivos como estrategia para conjurar el siniestro total. El grupo de investigadores concluyen, que los productores practican hoy día una tecnología de la pobreza, una tecnología propia de una agricultura en crisis. Los sistemas tecnológicos tienen la limitación tanto de no permitir elevar el rendimiento y la productividad del trabajo como de agudizar sus contradicciones. La mecanización de las labores no ha conjurado del todo la escasez de mano de obra, y el uso de tractores se puede convertir en limitante al corto plazo por los crecientes costos de la maquinaria y del combustible. Las prácticas agrícolas vigentes hacen muy poco o nada para transformar a fondo las condiciones ambientales más limitantes a que se enfrenta la producción, esto es, el empobrecimiento general de los suelos, la erosión severa y el azoive y anegamiento de las mejores tierras.

## 2) El caso del Valle de Puebla

Fuente bibliográfica: Las causas de abandono de las prácticas de conservación de humedad en siembras de maíz de temporal en el Valle de Puebla y su impacto en los rendimientos. Eleodoro Díaz Cisneros. 1993.

Con base en el Plan Puebla, un programa donde se unieron los esfuerzos de instituciones de investigación agrícola con oficinas gubernamentales, tanto federales como estatales, llevando los resultados investigativos para eficientizar la producción del maíz, a una extensa zona del estado poblano. Se obtuvieron resultados favorables, tanto en el ámbito exclusivo de eficientizar la productividad, como en aspectos de una adecuada difusión e implementación de tecnologías agrícolas eficientes, desarrolladas por institutos de investigación y aplicadas por un amplio grupo de agricultores.

En cuanto al uso de la tecnología propuesta por la instituciones de investigación, entre 1982 y 1989, se encontró que más del 95% de los productores del Valle de Puebla, habían adoptado en mayor o menor grado las fórmulas de producción recomendadas para cada provincia agronómica. Por otra parte, los suelos con el mayor potencial productivo en el Valle de Puebla, son precisamente aquellos de origen volcánico, del Popocatepetl y de la Malinche, en donde se puede conservar la humedad residual. Las prácticas de conservación de humedad fueron identificadas desde 1967 por los investigadores del Plan Puebla como aspecto esencial de la tecnología tradicional en que se sustentaba la producción de maíz, antes de iniciarse la etapa inicial de dicho Plan.

Los investigadores del Plan Puebla al inicio del proyecto, plantearon como hipótesis central, que las causas de abandono de las prácticas de conservación de humedad, por parte de los campesinos, eran de tipo económico, tales como:

- El valor de la producción determinado en base a los precios de referencia vigentes, era inferior a los costos de producción del cultivo, lo cual implicaba una pérdida neta a las familias que sembraban maíz;
- En el Valle de Puebla los campesinos y sus hijos podían emplearse en actividades no agrícolas que remuneraban mejor su trabajo y en consecuencia, dedicaban menos tiempo al trabajo de sus parcelas sembradas con maíz;
- Las familias que no realizaban las prácticas era en razón a que no contaban con los medios para llevarlas a cabo, por ejemplo la posesión de una yunta o tractor; y
- Las familias que no realizaban las prácticas no tenían suficientes hijos varones en la unidad de producción, que auxiliaran al padre en las tareas previas a la siembra.

Con estas hipótesis, este grupo investigativo, realizó un estudio, donde inicialmente se eligieron a treinta y tres productores de la región en 1989, el tamaño promedio de la unidad de producción de los 33 productores fue de 3.92 hectáreas, de las cuales 3.47 hectáreas se sembraron con maíz. En 1990, se dispuso de información de 30 campesinos, de los cuales 17 si realizaron las prácticas de conservación de humedad y 13 no lo hicieron. El tamaño promedio de la parcela fue de 4.56 hectáreas, de las cuales 3.99 hectáreas se sembraron con maíz.

En relación a la tenencia de la tierra, de los 33 casos estudiados, 27 manifestaron la tenencia de una parcela ejidal con una superficie de 1.67 hectáreas y 23 indicaron que tenían una parte en pequeña propiedad, con promedio de 2.17 hectáreas. Se deduce entonces, que la mayoría de los casos estudiados tenían una parte de la unidad de producción como ejido y otra como pequeña propiedad.

En relación a los 22 agricultores, que realizaron las prácticas de conservación de humedad, 19 indicaron que poseían yunta propia; nueve más tenían tractor, lo cual les permitía realizar oportunamente las prácticas de conservación de humedad. El tener una yunta o tractor, suponían los investigadores, era un factor determinante para realizar las prácticas de conservación de humedad. Por lo que se esperaba, que aquellos que no habían realizado dichas prácticas no contaban con esos implementos. Sin embargo, de manera sorpresiva se encontró que 6 de los 11 poseían yunta propia y 5 también poseían tractor.

En cuanto a la tecnología empleada, en el ciclo de 1989, los 22 productores que sí habían realizado las prácticas de conservación de humedad aplicaron una dosis promedio de fertilizantes químicos equivalente a 146-22.5-0 de N-P-K. Por otra parte, se encontró que sólo 9 de los 22 habían aplicado fósforo a razón de 58 kilogramos por hectárea, elemento esencial de la fórmula de producción recomendada. Lo que significa que los otros 13 aplicaron incorrectamente la recomendación, con lo cual los rendimientos obtenidos, necesariamente estuvieron por abajo del máximo posible. Con esa fórmula de producción; incorrectamente aplicada por 13 de los 22, quienes realizaron las prácticas de conservación de humedad y sembraron durante el mes de abril, obtuvieron un rendimiento promedio de 2,303 kilogramos por hectárea.

Por su parte, del grupo de 11 que no realizó las prácticas de conservación de humedad, aplicaron en promedio las dosis 173-58-0.86 en términos de N-P-K, o sea una dosis mayor en 27 kilogramos por hectárea de nitrógeno y de 36 kilogramos por hectárea más de fósforo, esto con respecto al grupo que sí realizó las prácticas, sólo uno de los 11 no aplicó fósforo. Este grupo estuvo por encima de la dosis recomendada por las instituciones de investigación agrícola. Con esa tecnología, los 11 campesinos obtuvieron un rendimiento promedio de 1,845 kilogramos por hectárea, o sea 455 kilogramos por hectárea, menos



que el grupo de 22 que sí realizó las prácticas de conservación de humedad. Cabe señalar, que aun cuando este grupo no realizó las prácticas de conservación de humedad, hizo un mejor uso de la recomendación tecnológica del Plan Puebla en el aspecto de la fertilización.

Para el ciclo agrícola de 1990, el grupo de 17 agricultores que sí realizaron las prácticas de humedad, aplicaron en promedio una dosis de 121-36-0 (N-P-K) y sembraron 40,502 plantas por hectárea en promedio. En un análisis detallado se encontró que sólo 15 de los 17 habían aplicado nitrógeno, a razón de 125 kilogramos por hectárea en promedio, 21 kilogramos por hectárea menos que en 1989. Por otra parte sólo 10 de los 17 habían aplicado fósforo, 61 kilogramos por hectárea en promedio; por lo que fueron sólo esos 10, quienes aplicaron correctamente la recomendación en este ciclo. Con la anterior dosis de fertilizantes promedio y la densidad de plantas por hectárea, los 17 productores que sí realizaron las prácticas de conservación de humedad, obtuvieron un rendimiento promedio de 4,071 kilogramos por hectárea, o sea 1,768 kilogramos por hectárea, más que en 1989, esto se atribuye a las mejores condiciones climáticas.

En cambio el grupo de 13 productores que no realizaron las prácticas de conservación de humedad en este ciclo, aplicaron una dosis de fertilizantes promedio equivalente a 174-27-09, lo que significa 27 kilogramos por hectárea más que el primer grupo. En ese año, solo 6 de los 17 habían aplicado fósforo, habiéndolo hecho en una dosis por arriba de lo de lo adecuado, 61 kilogramos por hectárea aplicado, contra los 50 kilogramos por hectárea recomendados. La densidad de plantas sembrada fue de 40,500 plantas de maíz por hectárea. Con esta tecnología los 13 campesinos que no realizan las prácticas de conservación de humedad y que sembraron hasta el inicio del temporal, obtuvieron un rendimiento promedio de 3,436 kilogramos por hectárea, o sea 635 kilogramos por hectárea menos que el grupo que si realizó las prácticas en ese ciclo.

De nuevo la diferencia de rendimientos de 635 kilogramos por hectárea, pone de manifiesto la importancia de realizar las prácticas y hacer las siembras en abril, a pesar de que los miembros del primer grupo no se apegaron a las recomendaciones del Plan Puebla: dos de ellos no aplicaron nitrógeno y 10 de los 17 no aplicaron fósforo.

El grupo de investigadores concluye, que si a través de la asistencia técnica se logra que los campesinos del Valle de Puebla no solo apliquen correctamente las recomendaciones sobre dosis de fertilizantes y densidad de plantas por hectárea, sino que en aquellos agrosistemas en donde es posible conservar la humedad residual, se realicen las siembras en el mes de abril, es posible pasar de 4,000 kilogramos por hectárea, a 6,000 kilogramos por hectárea. Esto significaría, que por unidad de producción familiar en la región, con cuatro hectáreas sembradas de maíz en promedio, se tendrían 8 toneladas adicionales de maíz, que en términos de ingresos netos, al precio de \$635,000.00 (pesos de 1991), significaría \$ 5,080,000.00 (pesos de 1991), cantidad que evidentemente, contribuiría a balancear la proporción del ingreso proveniente de actividades fuera de la finca con los provenientes del cultivo del maíz. Sin embargo, el impacto de mayor importancia es la contribución que harían estas familias a la demanda regional de maíz, ya que se destinaría el excedente a la venta en el mercado regional, contribuyendo así a la satisfacción de la demanda urbana en la Ciudad de Puebla, del principal grano alimenticio.

## b) En relación a la agricultura tradicional

En la parte correspondiente a los antecedentes, dentro de la introducción de este trabajo, se señaló la importancia de la agricultura tradicional para México bajo una perspectiva histórica y actual. Para Efraín Hernández Xolocotzi, el efficientizar este tipo de agricultura resulta fundamental para mejorar la situación de millones de mexicanos que continúan practicándola; este investigador señala un conjunto de indicadores que para el caso del maíz refleja la importancia social de su cultivo.

En relación a las características ecológicas de la agricultura tradicional sobresalen las siguientes:

- a) geológicas. áreas con frecuentes afloramientos de rocas calizas (Yucatán, Chiapas) o ígneas (Michoacán, Guanajuato);
- b) geográficas: cultivo en pendientes muy superiores a los niveles recomendados (Veracruz, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Puebla, México);
- c) climatológicas: deficiencias e irregularidades pluviales (Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí, Puebla, Michoacán, Guerrero, Oaxaca);

En relación a las características tecnológicas de la agricultura tradicional, tenemos las siguientes:

- a) uso de roza-tumba-quema (r-t-q), y siembra en cajetes;
- b) predominio del uso de animales de trabajo y herramientas manuales;
- c) uso de semillas autóctonas, con la consecuente conservación del plasma germinal;

En cuanto a las características socioeconómicas de los que practican la agricultura tradicional sobresalen:

- a) área agrícola pequeña por unidad de producción;
- b) mercado limitado;
- c) producción para autoconsumo;
- d) escasez de crédito, asistencia técnica y resultados de la investigación agrícola;
- e) aumento de las necesidades monetarias de la población;
- f) migración constante de la mano de obra más calificada;
- g) rompimiento de los elementos culturales básicos.

Para Hernández X. (1988), estos son los elementos que distinguen a la agricultura tradicional y en ese sentido se presenta el siguiente caso.

## 3) El caso de Yaxcabá

Fuente bibliográfica: La agricultura tradicional en México. Efraín Hernández Xolocotzi, 1988.

Yaxcabá, es una comunidad maya ubicada dentro de la península de Yucatán. Esta península, está formada por una placa caliza, principalmente pleistocénica. Esta placa, que tiene de 0 a 300 metros de altitud, carece de corrientes hidrológicas superficiales. Su superficie cuenta con: un levantamiento, la Sierrita, que corre de noroeste hacia el sur, a lo largo del límite Campeche-Yucatán, y luego entre Quintana Roo y Campeche; dolinas con 6 m. de diferenciación altitudinal, formadas por fallas generales de suroeste a noreste; zonas bajas inundables, formadas por depósitos aluviales en torno a sumideros; y

cenotes, derrumbes de terreno que comunican la superficie con las corrientes subterráneas de aguas dulces que existen en todo el territorio.

La microtopografía y el material basal definen tres series de suelos: los litosoles, con afloramientos de roca caliza; las rendzinas y luvisoles rojos, y los gleisoles profundos, gris-oscuro y con drenaje deficiente. Los litosoles, conocidos como tzekele ocupan más del 90% de la superficie en Yucatán y se utilizan en el sistema agrícola r-t-q. Los luvisoles rojos y rendzinas, conocidas éstas como Kan cab, se encuentran muy dispersos y ocupan menos de 5% del territorio, y en áreas favorables se cultivan en forma mecanizada. Estos suelos, acondicionados con riego, son la base de la región frutícola al oriente de la Sierrita y de una región maicera al oeste. Los gleisoles ocupan la menor extensión, y se han utilizado desde la Colonia; también se han acondicionado recientemente para agricultura mecanizada, pero aún tienen baja redituabilidad. Los mayas tienen un amplio vocabulario edafológico, que distingue el grado de rocosidad, la ubicación microtopográfica, el color y los componentes. Si se mezclan las características edáficas con los atributos de la vegetación, la clasificación maya indica la capacidad de uso de los suelos, lo cual es de interés fundamental para el agricultor.

Las hipótesis y los objetivos del grupo de investigación, para conocer la agricultura tradicional practicada por las comunidades mayas de Yucatán, consistieron en:

- 1) los sistemas agrícolas ancestrales de la población maya registran cambios que repercuten en la producción agrícola;
- 2) es necesario estudiar el sistema r-t-q para entender su racionalidad, así como la amplitud y las restricciones de los factores productivos; y
- 3) es necesario buscar innovaciones tecnológicas que puedan aplicarse sin causar un rompimiento drástico de la cultura basada en la producción de maíz.

El programa constó de una parte agronómica y un estudio antropológico de la organización para la producción y de estudios de los mecanismos regionales y comunales de divulgación. La parte agronómica tuvo como base las publicaciones de Pérez Toro, Steggerda y Hernández X., y se realizaron en torno a la experimentación, para cotejar prácticas agrícolas tradicionales: quema-uso de suelos tzekele y kan cab; deshierbe parcial, e innovaciones: fertilización química, adición de materia orgánica y deshierbe total manual. Los trabajos de campo fueron dirigidos y ejecutados por los mismos agricultores, práctica que han conducido a una vigorosa divulgación entre agricultores e investigadores. Se pretendía averiguar las razones del abandono del terreno tras un breve período de uso (1-2 años) y el efecto del período de descanso (barbecho). Se planearon observaciones sobre el uso continuo del suelo durante siete años. Se exploró también: el rendimiento de vegetación, principalmente arvenses y rebrotes, y los diferentes lapsos de barbecho.

El grupo de investigadores, encabezados por Hernández X., obtuvo los siguientes resultados:

El sistema agrícola r-t-q consiste de una rotación larga entre barbecho (1-50 años) y cultivo (1-2 años);

Durante el barbecho, el suelo se enriquece por la adición de hojarasca y de nutrientes acumulados en la biomasa, por extracción del subsuelo;

Las conclusiones de la fase experimental fueron que:

Se abandona la tierra en uso después de uno o dos años de cultivo, en virtud de la reducción de fertilidad, y el incremento de la competencia de los arvenses;

Hay diferencias significativas de fertilización y de desarrollo de la vegetación entre tzekele y kan cab;

Un uso continuo mediante r-t-q por seis años repercute en la disminución de: la materia orgánica, el fósforo aprovechable, el potasio intercambiable y el carbonato de calcio; Se confirmó la racionalidad de la quema, los tipos de deshierbes y el manejo diferencial de los suelos;

Se concluye también que ante una reducción del período de barbecho, el uso de fertilizantes y de un método eficaz de combatir la vegetación competitiva son imprescindibles para sostener el rendimiento.

En relación a la organización comunitaria para el trabajo, se encontró en 1980 que los procesos productivos, principalmente agrícolas, los manejaban las unidades familiares en función del número de sus miembros, la edad, la capacidad de trabajo y el capital. Tales unidades distribuyen la mano de obra a los diversos procesos por atender, así como los productos, materiales y los ingresos monetarios obtenidos. En los aprovechamientos agrícolas se incluyen: la milpa con sus variados cultivos; el pach pakal, área hortícola inmersa o adyacente a la milpa; el "solar", área de uso intensivo anexo a la casa habitación; la apicultura; el hubche, vegetación secundaria de la que obtienen materiales para la construcción y productos medicinales, forrajeros y combustibles; ganado de solar, que incluye cerdos, gallinas, pavos y patos, que generalmente fungen como alcancía para necesidades monetarias de urgencia; y la fauna silvestre. Algunas actividades adicionales importantes fueron la migración para vender la mano de obra, la producción de artesanías y el comercio.

Los resultados de una encuesta comparativa con 37 agricultores dejó la siguiente información: edad de los agricultores, 41.5 años; edad del hubche utilizado, 16.7 años; distancia del poblado, 4.29 km; extensión de la milpa, 3.3 ha.; cultivos asociados, frijol común, frijol y calabazas; rendimiento por hectárea en milpa roza, o de primer año: 726 kg de maíz, 400 kg de frijol y 200 kg de calabaza.

En milpa caña, o segundo año de siembra, los resultados son los siguientes: edad de los agricultores, 42.9 años; distancia del poblado, 4.1 km; extensión manejada en siembra roza, 3.2 ha., y en siembra caña, 2 ha.; en cultivos asociados algunos agricultores incluyeron frijol, calabazas y camote; el rendimiento de maíz en milpa caña, 515 kilogramos.

Por otra parte, la milpa-roza requirió de 38 a 45 jornadas; la milpa caña, 38. La relación rendimiento/inversión de trabajo arroja un saldo negativo que absorben las unidades familiares dado que el maíz es el alimento tradicional imprescindible, y la compra redundante en una carga económica mayor, pesada y desventajosa.

De la producción agrícola, también se obtuvo leña 1,450 toneladas al año, para las unidades familiares del ejido de Yaxcabá; productos forestales para construcciones rurales; producción de miel, y fauna silvestre.

El investigador señala a manera de conclusión que existen sistemas autóctonos de generación de conocimientos, que se han divulgado a lo largo del tiempo y que además adoptan innovaciones. Esto se ha manifestado durante los últimos años en el manejo de innovaciones como fertilizantes químicos y herbicidas. Al no apoyar estos sistemas agrícolas se puede prever el colapso de la producción agrícola, el deterioro cultural, la migración intensiva a los centros urbanos y la pérdida de la capacidad autóctona de producción alimentaria.

#### 4 y 5) El caso de dos exportadoras de hortalizas

**"Exportadora" de hortalizas, S de CV, sector de producción # 2, del ejido Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro".**

**"Exportadora de hortalizas, SA de CV, sector de producción # 2, Tierra Negra, del ejido de Amazcala, Querétaro".**

Fuente bibliográfica: Las Asociaciones en participación, camino para modernizar el campo. Gabriela Dutrenit Bielous y Alexandre Oliveira Vera Cruz, 1993.

Amealco, estado de Querétaro, es una de las regiones de México donde la cultura otomí, esta asentada; por lo que la población aún mestiza, tiene una cultura con raíces muy profundas. A continuación se presentan dos experiencias, con un origen casi idéntico, pero con resultados distintos, por un lado, la primera asociación, la del ejido de Santiago Mexquititlan agrupa productores otomíes con una fuerte tradición cultural y con una organización muy arraigada; y en segundo lugar, la experiencia del grupo de "Tierra Negra" del ejido de Amazcala, que con el mismo origen étnico son un grupo más consciente a las nuevas formas organizativas y productivas.

El municipio de Amealco, en Querétaro, es una zona de valles altos donde se produce maíz en un ciclo al año; el agua, abundante, proviene de una derivadora del río Lerma, de presas y de 34 pozos. El valle de Amealco constituye un microclima húmedo. Los ejidos de Amealco son muy antiguos, por lo cual la tierra está excesivamente fraccionada. La superficie de las parcelas oscila entre un cuarto y dos hectáreas. La población pertenece a la etnia otomí. Las familias viven al lado de sus tierras, mismas que trabajan de forma individual.

La asociación entre indígenas y exportadores agrícolas; tiene su inicio a partir de una propuesta de la empresa "Exportadora de Hortalizas", (Expohort), que concibió un proyecto de producción mediante la asociación entre empresarios y ejidatarios. Es una empresa grande e integrada, dedicada al procesamiento agroindustrial y a la exportación de hortalizas; cuenta con una planta procesadora de 500 empleados, ranchos para la producción de hortalizas y viveros para la reproducción de las plántulas. La Expohort está en fase de expansión y requiere de nuevos productores para abastecer su planta procesadora.

La figura de la asociación se eligió, para resolver el abasto de materias primas y por la necesidad de desarrollar agricultores que abastezcan a la planta congeladora de la empresa, con hortalizas con calidad de exportación. Esto permite a la empresa utilizar de forma eficiente sus capacidades de procesamiento agroindustrial y promover la expansión de su actividad industrial y comercial sin dedicar recursos a la producción primaria. La empresa asume la corresponsabilidad en el proyecto, ya que es deudora solidaria del crédito otorgado por la banca comercial a los ejidatarios.

Se constituyeron tres sectores de producción (el terreno, es para la producción porcina, no se hace mención de ese caso en este trabajo), integrados por 30 ejidatarios, que aportaron 68 hectáreas en total. La empresa firmó un contrato de asociación con cada sector a fin de obtener los créditos de la banca. Lo que fue una formalidad, pues el proyecto se organizó conjuntamente con un presupuesto global.

empresa asume la corresponsabilidad en el proyecto, ya que es deudora solidaria del crédito otorgado por la banca comercial a los ejidatarios.

Se constituyeron tres sectores de producción (el terreno, es para la producción porcina, no se hace mención de ese caso en este trabajo), integrados por 30 ejidatarios, que aportaron 68 hectáreas en total. La empresa firmó un contrato de asociación con cada sector a fin de obtener los créditos de la banca. Lo que fue una formalidad, pues el proyecto se organizó conjuntamente con un presupuesto global.

La asociación en participación, con el sector de producción número 2 del ejido, tenía por objeto abastecer de hortalizas la planta congeladora de la Expohort. El paquete tecnológico del cultivo lo constituyen plántulas, fertilizantes y agroquímicos que cumplen con las normas internacionales y fueron proporcionados por la empresa.

Una problemática inicial que se detectó, fue que la empresa trasladó la forma de organización del trabajo en sus ranchos a un entorno muy diferente, lo que motivó el desinterés de muchos ejidatarios. Hay que recordar que los otomíes tienen formas muy antiguas de organización para el trabajo, por lo que llegar a imponer esquemas de trabajo diferentes, por lo regular conduce al fracaso.

En relación a la exportadora de hortalizas "Tierra Negra", del ejido Amazcala, las parcelas tienen en promedio 8 hectáreas. Tradicionalmente se cultiva maíz en un ciclo al año. Las familias viven en el poblado de Amazcala, cerca del ejido. La tierra se trabaja en forma individual, aunque existe una menor resistencia a la colectivización que en el caso de Amealco.

La asociación entre Expohort y los ejidatarios de Amazcala comprendió dos cultivos de coliflor en 1990. En el primer ciclo se cubrieron los costos y en el segundo se obtuvieron algunas utilidades, a pesar de que hubo que cubrir también un segundo crédito refaccionario para la compra de un tractor. En ambos casos los resultados significan un éxito.

Aunque en el primer ciclo de 1990 no hubo utilidades, los ejidatarios recibieron por concepto de remuneraciones alrededor de dos millones de pesos (de 1990, equivalentes a 700 dólares), mientras que en el cultivo de maíz hubieran recibido alrededor de un millón de pesos (de 1992, equivalentes a 350 dólares) al final de la cosecha. Adicionalmente cubrieron sus compromisos con la banca derivados del crédito de avío y amortizaron el primer vencimiento del préstamo refaccionario para un pozo, lo que demuestra un proceso de capitalización.

En el segundo ciclo, se obtuvieron algunas utilidades, además de los ingresos por remuneraciones, pese a que hubo que cumplir el compromiso del crédito de avío y amortizar los vencimientos de dos préstamos refaccionarios, el del pozo y el del tractor.

A pesar de que se sembró tarde, las características de pluviosidad de la zona no determinaron altos riesgos naturales. Los ejidatarios asumieron su responsabilidad de trabajar y se consideraron dueños del proyecto. Como las parcelas de los socios eran colindantes, las tierras se trabajaron en forma compacta, lo cual permitió usar los recursos con mayor eficiencia. El comité de seguimiento del proyecto funcionó con regularidad.

Al ver los resultados exitosos confirmaron las expectativas de los ejidatarios sobre las ventajas de la asociación para cambiar las condiciones productivas e incrementar sus ingresos. Son conscientes de que están en un proceso de capitalización. Demuestran que han dado un paso cualitativo: ganaron la confianza del banco y avanzaron en la asimilación de una nueva tecnología de cultivo.



Como consecuencia de este nuevo proceso tecnológico, económico y social los ejidatarios solicitaron a la empresa un cambio en los términos de la asociación. Como ya no requieren el deudor solidario, prefieren un contrato de compraventa en el cual la empresa se compromete a brindar la asistencia técnica, financiar el paquete tecnológico y comprar sus productos, sin participar en los riesgos del proyecto ni en las utilidades generadas en la producción primaria.

Como se pudo observar, los resultados de ambas asociaciones tuvieron resultados distintos; en el primer caso al querer imponer una forma de trabajo a una comunidad cuyos antecedentes de forma de organización se remonta a muchos años atrás, una nueva forma organizativa genera cambios muy radicales, que la comunidad debe de asimilarlos en forma menos drástica. En el segundo caso, las circunstancias de ser un grupo más abierto al cambio, facilitó lograr los objetivos de la asociación.

Los autores de esta investigación, realizan una reflexión final en relación a estas dos experiencias, entre una misma empresa y dos ejidos muy similares. Conviene tener en cuenta las particularidades de los agentes. De un lado, está una empresa consolidada que actúa con una lógica de mercado y se presenta ante el exterior como una sola voluntad. Por el otro, se trata de ejidatarios acostumbrados al trabajo individual, que se reúnen a fin de constituirse en sujetos de crédito, en muchas ocasiones se reúnen en el momento en que integran la asociación; por lo que no son un grupo consolidado con una sola voluntad. Debido a estas características, los riesgos derivados de la relación entre los agentes aparecen tanto dentro de los ejidatarios como entre la empresa y los ejidatarios. En este camino hacia la modernización se debe respetar tiempos para lograr objetivos. Si bien en el corto plazo se puede incrementar la producción, la productividad y el empleo en el campo, así como mejorar los ingresos de muchos agricultores, es difícil que logre una amplia transformación estructural de la dinámica productiva. Este sólo puede ser un objetivo de largo plazo. No cabe pensar, que el campesino adquirirá capacidad empresarial en cuanto se asocie con un empresario; una dinámica productiva de 700 años no se cambia en unos meses. Sin embargo, en la medida en que se trabaja junto a agentes productivos diferentes, se adquieren conocimientos y habilidades que favorecen el cambio.

#### **d) En relación a los movimientos indígenas ante la problemática ambiental y de producción en el ámbito rural**

En el capítulo uno, se señalaron las condiciones de pobreza en que la mayoría de las étnias viven en México, asimismo en el capítulo dos se mostró que existe una nueva corriente, muy poderosa, donde las culturas originales reclaman nuevos espacios, formas de desarrollo distintas y se organizan y luchan por una nueva refundación de la Nación. A continuación se presentan dos casos donde comunidades indígenas ofrecen con sus propias palabras su visión y sus formas de organización para abordar y resolver los problemas, que los aquejan.

El primero, se refiere a como la organización para un proceso productivo, la explotación del ixtle, les ha permitido avanzar un paso más en el proceso organizativo dentro de una comunidad otomí y adquirir una conciencia sobre el entorno natural y su inserción dentro de un mercado regional y nacional de productos de ixtle. El segundo ejemplo, es una visión más política y ecológica, sobre el desarrollo comunitario, pero que reflejan una postura muy clara sobre la dinámica de desarrollo rural que los mayas pretenden y que se



manifiesta en una postura en temas tan importantes como el respeto a la biodiversidad y sobre el pantetamiento de la riqueza biológica. Los dos casos fueron encontrados en la misma fuente bibliográfica

Fuente bibliográfica: Las organizaciones campesinas indígenas ante la problemática ambiental del desarrollo. Compiladores: Pedro Alvarez Icaza, Gabriela Cervera, Luis Curiel y Gerardo Alatorre.

Cabe señalar que se presentan los dos testimonios en forma textual.

## 6) El caso de los lechugilleros

Este documento fue presentado por Melquiades Botho Santos y Carlos McGarity, en el foro nacional sobre: "Las organizaciones campesinas e indígenas ante la problemática ambiental del desarrollo", en Morelia, Michoacán, en diciembre de 1991. Cabe señalar que se presenta en forma textual.

"El Valle del Mezquital es una zona árida que está en la parte central del Estado de Hidalgo. El Valle tiene un precipitación pluvial de 360 mm. por año. El suelo es de caliza y arcilla y la mayor parte de la vegetación la constituyen variedades de cactus. Hay magueyes, lechuguilla, nopales, órganos, bisnagas y garambullo."

"De estas plantas nacen varios recursos naturales como el pulque, ixtle, xithé, tuna y fruta de garambullo. Tradicionalmente los Otomíes (Hñahñús) han utilizado estos recursos para elaborar ayates, mecapales, lazos, cepillos, escobillones, escobetillas, mermeladas y miel."

"Históricamente y, a la fecha, la gente del Valle se han organizado y trabajado de forma comunitaria. Hacemos proyectos comunales, con "faenas" cooperativas y asambleas en donde analizamos, discutimos y solucionamos problemas. Los acuerdos se hacen por votación democrática."

"En las décadas de 1940 y 1950 venía mucha gente de afuera a explotar a las minas y mezquitalas del Valle. Alrededor de 1960 los recursos de alto valor se acabaron; los explotadores se fueron y la gente del Valle quedó allí más pobre que antes."

"Hoy los conflictos más fuertes sobre recursos naturales suceden en la zona de riego. En este tiempo, cuando el cólera está presente en las aguas "negras" de riego del Valle del Mezquital, el Gobierno cerró los canales y quitó el derecho de regar con esas aguas. Para la gente afectada, las milpas y hortalizas eran casi la única manera de sostenerse."

En relación a la organización y a la ejecución del proyecto de lechuguilleros señalan que:

"La sociedad se formó para explotar de manera racional a los recursos naturales para industrializar nuestra materia prima (el ixtle o fibra) y elaborar un producto terminado. Así explotando menos y logrando más ingresos; o sea conservando. Con la unidad, aseguramos la base de recursos y mejores precios para una fuente de trabajo en las comunidades, evitando migración a las ciudades grandes. La sociedad incluye unas 160 familias en 14 comunidades del Alto Mezquital."

"Nuestra actividad principal es promover organización y concientizar a las comunidades, con esa base social reforestamos la lechuguilla, conservamos el suelo, y producimos la materia prima, el ixtle, sin acabar la planta. Cosechamos y tallamos a mano, por que la máquina talladora desperdicia el xithé o pulpa, produce un ixtle de calidad inferior, y cuesta mucho para operar."

"Tenemos talleres con herramienta sencilla. Las herramientas especiales son elaboradas en un taller local por un socio de nuestra unión. Poco a poco, estamos aumentando la

comercialización en el mercado libre y por pedido, sin rebasar nuestra capacidad de producir materia prima. Combinamos los procesos de reforestación y producción. O sea combinamos una actividad forestal con una actividad agroindustrial, en donde, aprovechamos directamente de las plantas reforestadas y los convertimos a un producto terminado. Cada función depende del otro."

"En total hemos reforestado una 75,000 plantas, sobre una superficie de aproximadamente 30 hectáreas. La parte industrial está formada por un taller para elaborar las herramientas especiales y siete talleres para elaborar los productos finales: cepillos, escobillones, escobetillas, brochas, estropajos y escobas. Hay una ampliación de cuatro talleres nuevos planeada para 1992."

"En la reforestación se incluyen preservación de suelos, propagación de recursos, etc. Sobre los métodos, la experiencia de la Sociedad de Lechuguilleros, es que reforestación tradicional tiene ciertas ventajas sobre el método técnico. En el sistema técnico, se desmonta el terreno donde van a reforestar, quitando toda la flora natural. Así cabe una cantidad máxima de diez mil plantas por hectárea. En la forma tradicional plantamos entre la vegetación existente. De esta manera no se deslava la tierra y la lechuguilla convive mejor, crece más rápido, con la vegetación presente. También se conservan las especies animales silvestres, conejo, liebre, codorniz, correcaminos, etc."

"Hemos formado un Comité de Comercialización para publicidad de los productos y para abrir nuevas rutas o mercados de venta. Para asegurar buena calidad, hemos pedido asesoría de la Universidad Autónoma de Hidalgo en control de calidad."

En relación a las perspectivas ellos señalan que: "No podemos aumentar la comercialización sin aumentar la reforestación. Queremos que crezca la producción, pero solamente al punto que pueda sostenerse. Requiere mucho más reforestación. Por ser una actividad económica se valoriza la actividad ecológica a mano."

Una reflexión bastante interesante sobre el Tratado de Libre Comercio es la siguiente:

"En pensar como el Tratado de Libre Comercio podría afectar nuestro sistema de renovación y producción, nos alegramos al principio por la facilidad al entrar al mercado internacional. Al analizarlo más a fondo sabemos que sería posible que llegaran al Valle las inversiones del extranjero. Si aceptamos estas inversiones habrá el peligro de sobreindustrializar con la mecanización aumentando el uso de materia prima. También es probable que la alta tecnología resultara en una sustitución de mano de obra con máquinas."

Concluyen: "Estos son riesgos, que no podemos tomar, después de tantos años luchando para lograr un sistema ecológica y económicamente viable. Por eso necesitamos capitalizar la Unión para evitar la mencionada inversión capitalista."

En otra región del país, otro grupo étnico: los mayas de la península de Yucatán, expresan una declaración sobre su visión en torno al desarrollo que pretenden como comunidad y como debe ser su relación con los recursos naturales que poseen.

## 7) Declaración de Santa Cruz Balam Nah

Esta delcaración fue presentada en el Foro Nacional sobre "Las organizaciones campesinas e indígenas ante la problemática ambiental del desarrollo", en Morelia, Michoacán, en 1992, y la firman veintidos organizaciones, entre las que destacan la Sociedad de Productores Forestales de Quintana Roo, S.C., el Consejo Directivo de Organizaciones Indígenas "Chibal Maya", y la Organización de Ejidos Productores

Forestales de la Zona Maya, S.C. Se presenta en forma textual y solo sus partes más importantes:

"Las organizaciones indígenas, campesinas y civiles de la península de Yucatán, convocadas por la Red Mexicana Indígena-Campesina para la Conservación y Desarrollo, nos hemos reunido para analizar y discutir en torno a la problemática del medio ambiente y los recursos naturales de nuestra región y después de tres días de trabajo compartido hemos decidido emitir la siguiente declaración:"

"La Península de Yucatán es una región muy peculiar tanto por su tradición cultural indígena, viva y presente, como por la amplia variedad de ambientes naturales que la recorren de norte a sur y de las costas a tierras adentro, compartiendo todos estos ecosistemas una rica diversidad de plantas y animales y un suelo plano, calizo y carente de ríos sobre su superficie."

"Dado el carácter del suelo, compuesto básicamente de hojarasca en descomposición sobre placas de piedra caliza, es evidente su fragilidad y la permanente necesidad de mantener la rica y variada cubierta vegetal pues de otra manera el suelo se erosiona y se pierde con gran rapidez."

"Desde los tiempos de la invasión española, nuestra tierra ha sido objeto de prácticas agrícolas aberrantes y totalmente ajenas a nuestra tradición, como el monocultivo de caña de azúcar, de algodón y de henequén. La primera de estas plantas fue introducida por los españoles mientras que las otras dos son plantas nativas que fueron sacada del tradicional y variado solar maya y convertidas en materias primas de industrias que prosperaban en beneficio del invasor y en perjuicio de nuestra economía y de nuestros montes. Sin embargo uno de los mayores daños causados a nuestra selva proviene de la introducción del ganado vacuno, cuya práctica extensiva ha destruido millones de hectáreas de selvas altas y medianas, en las que se han perdido de manera irreversible recursos silvícolas que pudieron haber sido permanentemente renovables de acuerdo al modelo tradicional maya, probado por agricultores milperos durante más de cinco milenios de ocupación de estas tierras."

"Frente a los modelos de desarrollo introducidos en nuestra región por intereses ajenos a nuestros pueblos y frente al resultado destructivo que han provocado en nuestros bienes naturales y culturales, nos pronunciamos en favor de aquellos programas productivos concebidos a largo plazo y que retoman nuestras tradiciones de aprovechamiento integral regulado, de agricultura orgánica y diversificada y de manejo forestal y faunístico."

"Una orientación básica de las estrategias de desarrollo deberá contemplar la recuperación de la autosuficiencia alimentaria, fundamento ancestral de nuestra cultura, el cual se ha venido deteriorando bajo la influencia del sistema productivista, desarrollista y consumista dominante a nivel mundial."

"La política de créditos y seguros agrícolas deberá modificarse en igual forma y también las leyes y reglamentos de las Secretarías de Reforma Agraria, de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Urbano y Ecología, sobre todo en la medida en que impidan o dificulten el desarrollo sostenible y diversificado tradicional. En este sentido, las leyes deberán partir del respeto a las prácticas, técnicas, conocimientos y valores tradicionales mayas en relación al aprovechamiento de los recursos naturales y no pretender que estas tradiciones deban modificarse de acuerdo a la leyes supuestamente conservacionistas pero que rebelan un conocimiento superficial sobre el medio ambiente que muchas veces es puramente teórico."

buscando alternativas a través de la fauna local y desarrollando modelos intensivos y estabulados de cría de ganado."

" En todo caso, serán las comunidades las que decidan sobre el uso que se dará a sus tierras y a sus recursos naturales. Por ello, las Instituciones correspondientes deberán reconocer no solo la posesión de las tierras ejidales y comunales sino también la posesión de todos los recursos del suelo y del subsuelo."

"Las comunidades deberán contar con la autonomía necesaria para decidir sobre los programas de producción para autoconsumo y aquellos destinados también a la comercialización, procurando en este último caso, desarrollar estrategias de mercado que garanticen la venta de los productos a los precios más convenientes."

" Las instituciones académicas deberán plantear alternativas de desarrollo que partan de los modelos tradicionales indígenas."

"La Ley de Crédito Rural deberá modificarse para poder favorecer a grupos de productores que forman parte de un ejido pero no los representan ni abarcan y que por lo mismo no pueden gestionar créditos a nombre del ejido."

"Ante el saqueo de semillas para la producción de variedades genéticas controladas declaramos que las plantas y sus semillas son patrimonio común de nuestros pueblos, los cuales las han compartido y las comparten con toda la humanidad, por lo que nos parece absurdo que saqueadores de nuestros recursos puedan patentar variedades genéticas creadas en laboratorios a partir de semillas originarias de nuestra selva y conservadas gracias a nuestra tradición cultural de respeto a la naturaleza y aprovechamiento controlado."

#### e) **En relación a un programa de gobierno**

Como ya se señaló en el capítulo uno, el Programa Nacional de Solidaridad, durante la administración gubernamental anterior, 1988-1994, y en la actual, 1994-1996, ha invertido importantes recursos financieros, humanos y materiales en toda la república, con la intención de impulsar obras y acciones que combatan a la pobreza. Este programa ha sido muy criticado por su cariz político, de apoyo al partido oficial y de promoción a la imagen presidencial; sin embargo, presenta una vertiente productiva y dentro de la cual se apoyaron a productores que viven en condiciones de extrema pobreza, que no eran sujetos de crédito por otras instituciones, así surgió el programa denominado "Crédito a la Palabra", que tenía como función, el otorgar un monto de dinero a cada productor que trabajara sus parcelas (ver capítulo uno). De hecho el programa de "Crédito a la Palabra" fue el antecedente directo del Programa de Apoyo al Campo (PROCAMPO). El siguiente caso, es una evaluación que se hizo a este programa, en una comunidad del estado de Guanajuato.

#### 8) **El caso de Apaseo el Alto, Guanajuato.**

Fuente bibliográfica: EL Programa Nacional de Ejidos Marginados y su implementación en Apaseo el Ato, Guanajuato. Gildardo Espinoza Sánchez, Lenin Guajardo Hernández, Israel García Martínez. 1993.

La política económica de carácter neoliberal tuvo efectos concretos en el campo mexicano, uno de ellos fue la desaparición de ANAGSA, y la privatización del aseguramiento (Agrosamex), así se dió una especialización de las instituciones de crédito rural por lo

## 8) El caso de Apaseo el Alto, Guanajuato.

Fuente bibliográfica: EL Programa Nacional de Ejidos Marginados y su implementación en Apaseo el Ato, Guanajuato. Gildardo Espinoza Sánchez, Lenin Guajardo Hernández, Israel García Martínez. 1993.

La política económica de carácter neoliberal tuvo efectos concretos en el campo mexicano, uno de ellos fue la desaparición de ANAGSA, y la privatización del aseguramiento (Agrosamex), así se dió una especialización de las instituciones de crédito rural por lo que se tipificaron a los productores en tres grupos diferentes por su racionalidad económica y tipo de banca que los atendería:

**Cuadro 71. Productores y financiamiento.**

PRODUCTOR	BANCA
1.Productor agrícola, ganadero y silvicultores con altos ingresos y muy buen potencial productivo.	FIRA Y Banca Comercial
2.Productor de bajos ingresos y potencial productivo.	BANRURAL Y FICART
3.Productor de zonas marginadas o alta siniestralidad	PRONASOL

En este marco, y de acuerdo a la tipificación anterior se instrumentó el Programa "Crédito a la Palabra" del Pronasol, estableciéndose en toda la república un Fondo Nacional a la Producción, que para 1990 atendió a 1.8 millones de hectáreas, 1,300 municipios y 400 mil productores; con diversas acciones.

La Presidencia Municipal de Apaseo El Alto, Guanajuato, hizo llegar este programa, a los productores que estuvieron interesados en su obtención, para los cual se estableció un período en el que los campesinos presentarán su solicitud. Se dió información a los productores ejidales y a los pequeños propietarios sobre las reglas de operación de dicho programa. Y se constituyó un Comité de Validación y seguimiento del Fondo de Solidaridad para la Producción a nivel municipal, con el cual se establecieron condiciones para la operación del fondo para la producción.

En 1990 se otorgó el crédito a 754 productores con un monto total de \$ 623,400,000.00, (pesos de esa fecha), atendiendo a 28 comunidades, pertenecientes a 25 ejidos y a 17 localidades con un régimen de pequeña propiedad. El 80% del monto fue para 591 ejidatarios y el 20% restante para 163 pequeños propietarios. Se atendieron en total 2,078 hectáreas, en las que se cultivó de manera preponderante la asociación maíz-frijol (80%).

Del total del crédito otorgado se recuperó el 59.3%, siendo los pequeños propietarios los que tuvieron mayor margen del recuperación (83%) mientras que los ejidatarios el 52% del monto asignado. El 36.4% de los productores no reintegraron el crédito otorgado mientras que el 53% cubrieron la totalidad del crédito y el restante 10.6% lo hizo parcialmente. Como antecedente y también como comparación, cabe señalar que en años anteriores doce ejidos recibían apoyo de Banrural, mientras que con los recursos de Pronasol se atendieron a 25 de las 28 comunidades que integran el municipio.

El grupo de investigadores realizó una encuesta en 1991, los resultados muestran que el 69% de los productores obtenían crédito de la banca. El crédito era utilizado en el ciclo primavera-verano, y la mayoría dejó de percibir apoyos financieros a partir de 1990. La diferencia entre Banrural y el programa "Crédito a la Palabra", reside según lo expresaron más de dos terceras partes de los campesinos en los pagos de intereses y en el seguro; 8% se inclinó por la preferencia en el "Crédito a la Palabra", mientras que en contraparte 12 % optaron por Banrural mencionando que su opinión obedecía al monto crediticio y al apoyo del seguro agrícola. Cabe señalar que el monto de crédito de Banrural es más alto. Entre 2 y 3.5 hectáreas fue el promedio de superficie apoyada a cada productor, con el programa "Crédito a la Palabra", con un monto \$ 300,000.00 (pesos de 1990) por cada una de ellas. Para menos de una tercera parte, el crédito lo obtuvo a tiempo, mientras que para la mayoría fue tardío e insuficiente, pues lo entregaron después de que se habían realizado las siembras. Por otra parte, no alcanzó el apoyo recibido para todas las labores, resultado de los altos costos de producción influenciados por la carestía de los insumos. Una propuesta generalizada es que el crédito debería ser de \$ 500,000.00 a \$ 1'000.000.00 (pesos de 1990) por hectárea, el monto asignado para 1991 fue similar al de 1990.

El uso de los recursos se destinó a actividades muy diversas, predominando la adquisición de insumos como fertilizantes, insecticidas y herbicidas, sin descartar la semilla mejorada e incluso alimento y medicinas para la familia del productor. Por otra parte, influyó bastante para que se recuperara el crédito, el conocimiento de que se iba a utilizar el dinero recuperado en beneficio de la comunidad; así en la encuesta efectuada, el 86% estaba consciente de ello y la opinión generalizada era que tales recursos se destinarían para el beneficio de su comunidad de acuerdo a sus necesidades y decisiones; aunque también influyó la exigencia de reposición que dió la Presidencia Municipal.

Fueron 754 productores los que se apoyaron en 1990; para 1991 se proporcionó el crédito a 383 productores, en una primera instancia, y en un segundo período se otorgó a 249 nuevos solicitantes más; lo que significó que 317 productores no fueran considerados. El monto del crédito se mantuvo en \$ 300,000.00 (pesos de 1991) por hectárea.

Los autores de este estudio señalan para finalizar que, si bien el programa "Crédito a la Palabra" presentó una serie de limitantes, principalmente en lo que se refiere al monto y a la falta de seguro agrícola, los campesinos coincidieron en "que peor sería no recibir ningún estímulo"; pues aunque limitado, sirve para comprar insumos básicos como el fertilizante y otros productos de apoyo a la producción. Con el dinero recuperado, en por los menos 30 localidades se han llevado a cabo obras en beneficio de la comunidad, lo que constituye una motivación para que el productor cubra el crédito. Así, en el área donde se levantó la encuesta se observó una recuperación del 59%; es decir, en términos concretos pagaron más de los que quedaron a deber.

#### **f) Con base en un convenio INI-PMA**

A partir de la elaboración entre dos instituciones surgió una experiencia de una comunidad nahuatl en el estado de Guerrero, que con financiamiento del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en coordinación con el Instituto Nacional Indigenista (INI), impulsó dos proyectos con resultados bastante interesantes.



que el gobierno mexicano recibió el grano, que mediante otro convenio el INI dió a CONASUPO, este organismo surte tradicionalmente de alimentos no perecederos a través de DICONSA a los alberges escolares indígenas que el INI tiene bajo su responsabilidad. De tal forma el INI ahorró la cantidad equivalente que gastaba mensualmente en surtir alimentos a dichos alberges. Con esos recursos financieros ahorrados, se impulsaron un conjunto de proyectos con varios grupos indígenas a nivel nacional a la fecha (1996) se ha renovado este convenio en tres ocasiones.

Cabe mencionar que el PMA solicitó que parte de la ayuda alimentaria fuera directamente en apoyo a los niños que ocupan los alberges escolares. Estos alberges fueron creados para que los niños indígenas, que por sus condiciones geográficas de lejanía de la escuela, además de su situación socioeconómica, cubrieran su educación básica en un lugar que les garantizara alimento, techo y cobija durante todo el ciclo escolar, los niños en ocasiones están por periodos de una semana, otros por periodos de quince días o en ocasiones hay niños que están albergados ahí durante todo el ciclo escolar; así que el INI ofrece alimento para su nutrición diaria y también apoya para que el albergue este en las condiciones físicas y sanitarias adecuadas, para que ahí habiten y estudien los niños indígenas. Por lo anterior, el PMA al firmar el convenio, señala que los recursos por ellos otorgados, permitieran una dieta adecuada con el número mínimo de calorías de acuerdo a las recomendaciones a nivel internacional de 2,400 calorías al día por niño. Además, se estableció que se impulsaran proyectos al interior del propio albergue escolar y que estos pudieran ser de rehabilitación o de reconstrucción del local; de dotación de servicios e incluso proyectos productivos como siembra de hortalizas, cría y engorda de aves, producción de huevo, etc, de tal forma que los niños aprendieran procesos productivos y tecnológicos, para que se beneficiaran de sus acciones y además aprendieran nuevas técnicas, que después llevarían al interior de sus comunidades.

Por otra parte, con los recursos obtenidos por el convenio INI-PMA se impulsaron en las regiones indígenas de México proyectos de índole productivo. Esto se realizó mediante la aplicación de una metodología específica. El INI está constituido por Coordinadoras Estatales y Centros Coordinadores Indigenistas (CCI), estos últimos están en el interior de las comunidades étnicas. Para aquella época se impulsaba una propuesta metodológica, de tal forma que los grupos indígenas a través de sus representantes, fueran partícipes de las acciones y obras que se proponían realizar al interior de sus comunidades. Esto se realizaba mediante un taller de autodiagnóstico, en donde participaban los representantes indígenas de la comunidad, el personal técnico y directivo de los CCI y personal de oficinas centrales del INI. Ahí donde se determinaban en primera instancia, qué grupo de comunidades estaban en mayores condiciones de marginación, escogiendo de ellas las que por su ubicación geográfica pudieran ser ejemplo de organización comunitaria y desarrollo de técnicas, mediante la construcción de obras e implementación de acciones de las comunidades relacionadas se detectaba sus principales problemáticas y se proponían acciones para resolverlas, de tal forma que así surgieron numerosos proyectos y se apoyaron con los recursos obtenidos a través del PMA. En oficinas centrales se dictaminaban las propuestas y se apoyaban o rechazaban según su sustento técnico, al otorgar los recursos al proyecto, se hacía un seguimiento y evaluación del mismo con el objetivo de comprobar su desarrollo y su eficiencia.

En la actualidad este convenio, se encuentra en la tercera etapa de operación cada vez se le da mejor forma y se integran las experiencias anteriores para optimizar este programa. Hoy existe una normatividad, cuyos aspectos principales se mencionan a continuación.



Normatividad General para el Otorgamiento de Financiamiento PMA,

- El uso de los fondos para proyectos productivos y mejoramiento de la vivienda se autorizará en base a solicitudes de las organizaciones y comunidades, que resulten de un diagnóstico de su situación general.

- Los proyectos productivos y mejoramiento de la vivienda serán preparados por las organizaciones y comunidades indígenas con el asesoramiento del personal técnico del C.C.I., y otras instancias. Con la participación permanente de comunidades y beneficiarios, los C.C.I. formularán conjuntamente con los beneficiarios los expedientes técnicos en los que deberá quedar expresado el sentido y la organización de las acciones a desarrollar.

- Los estudios de proyectos deberán enviarse a las Coordinadoras Estatales, en donde se revisarán y serán objeto de una dictaminación preliminar, a partir de lineamientos y criterios que respondan a las políticas institucionales y del Proyecto. Si se aprueban, se turnarán a Oficinas Centrales en donde se emitirá el dictamen correspondiente.

- El otorgamiento de recursos se formalizará mediante un convenio entre los beneficiarios y el INI.

- La ejecución de los proyectos deberá realizarse de acuerdo al tiempo y especificaciones que marque el expediente técnico y el resumen de proyecto.

En relación a los lineamientos Generales de los Proyectos Productivos se tiene que:

- Serán elegibles para el Proyecto las organizaciones y comunidades indígenas dedicadas principalmente a la producción agropecuaria y actividades generadoras de ingresos y que no tengan acceso a líneas de crédito existentes, dándoles prioridad a las familias que muestren disposición a participar y aprender nuevos métodos de cultivo.

- Se constituirán grupos de 50 a 60 personas promedio para las actividades productivas que se desarrollen.

- La inversión media por proyecto será de 6,000 nuevos pesos (20,000 dólares), con un nivel máximo de 300,000.00 nuevos pesos (100,000 dólares).

- Las propuestas de inversión deberán ser rentables y/o autofinanciables y presentar un plan de recuperación de la inversión.

- Del monto total solicitado por el proyecto, se podrá disponer de un 5% para realizar estudios de viabilidad técnica y financiera.

- Podrá presupuestarse en el financiamiento solicitado por el proyecto el 10% para llevar a cabo la capacitación y asistencia técnica necesaria.

- En todos los casos las comunidades y organizaciones deberán aportar el 25% del costo total del proyecto ya sea en efectivo o en especie: terreno, instalaciones, mano de obra, materiales de la región, etc.

- Los proyectos productivos en los albergues se orientarán al autoabastecimiento alimentario.

En específico, en cuanto a proyectos productivos se señala en la normatividad que:

- Se desarrollará la consolidación y reorientación de los proyectos productivos realizados en la primera fase del Proyecto así como proyectos productivos que contribuyan al avance de las comunidades y organizaciones hacia la autosuficiencia alimentaria, generen empleos y aumenten el ingreso de la población.

- Se dará prioridad a proyectos que promuevan la producción de alimentos básicos en comunidades que presenten deficiencia de ellos y la diversificación de cultivos.

- Se financiarán los siguientes tipos de proyectos:

Producción y comercialización de productos agrícolas,

Producción y comercialización de productos pecuarios, (especies menores y mayores, avicultura, apicultura),  
 Producción y comercialización de productos pesqueros,  
 Producción y comercialización de artesanías,  
 Infraestructura productiva (canales de riego, bodegas, etc.),  
 Agroindustrias,  
 Industria rural,  
 Servicios rurales,  
 Bienestar social.

Los proyectos productivos podrán combinarse con otras fuentes de financiamiento.

En la nueva fase existen nuevas vertientes de apoyo que en la primera no se consideró, por ejemplo: proyectos productivos con mujeres y proyectos para el mejoramiento de la vivienda.

En cuanto a la recuperación de los apoyos a proyectos productivos se tiene que:

- Todos los proyectos presentarán un plan de recuperación de la inversión, especificando montos, plazos y tipo, determinándose sobre la base de la actividad propuesta y de las utilidades proyectadas.
- El plan de recuperación de los proyectos deberá realizarse en un plazo no mayor a dos años.
- Las recuperaciones se podrán efectuar en efectivo o en especie, según se especifique en el convenio. En caso de ser en especie, se aceptará el bien al valor que éste tenga en el mercado al momento de efectuarse la recuperación.

Fuente: Normatividad INI-PMA, 1994.

Los dos casos que se presentan a continuación, tienen su inicio en la primera fase del convenio INI-PMA, los dos proyectos se fueron consolidando también recibieron apoyo de otras fuentes de financiamiento, pero su inicio y desarrollo ha tenido su origen a través del convenio INI-PMA, ambos casos están ubicados en la Mixteca Nahuatl Tlapaneca:

### **9) El caso de Zumpango, (conservación de suelo y agua)**

El proyecto analizado, tuvo como meta inicial la práctica de conservación de suelos y agua en 20 hectáreas, en terrenos con alto grado de erosión eólica e hídrica, mediante la construcción de terrazas de semibanco, realizando las siguientes obras:

- Trazo de curvas a nivel.
- Construcción de muros de piedra acomodada en seco.
- Construcción de muro de retención de agua de lluvia.
- Despiedre y subsoleo de la área de terreno referida.
- Práctica vegetativa de protección de las terrazas.
- Cercado perimetral del área del proyecto.

Otras metas complementarias, fueron el de beneficiar a 165 productores indígenas de la comunidad de Zumpango, Municipio de Olinalá, Guerrero.

Los antecedentes de esta propuesta tecnológica, se dan en base a las observaciones de la región de la montaña y en específico en la zona de Olinalá, donde existe un alto grado de erosión de los suelos, que se fomenta al utilizar las actuales labores agrícolas, lo que ocasiona una baja productividad y un deterioro ecológico del ambiente.

El CCI de Olinala, planteó una propuesta técnica, teniendo como antecedente que desde 1982, el INI planteó al gobierno del estado de Guerrero, la necesidad de impulsar un programa de conservación de suelos y agua en la región, mediante la construcción de terrazas, ya que la técnica hasta esas fechas utilizada no se ajustaba a las características generales de la región, por presentar fuertes pendientes y una irregular distribución de las lluvias; además que el campesino difícilmente aceptaría la construcción de bordos en sus terrenos de cultivo. Por lo que se propuso, la elaboración de un programa de conservación de suelos y de agua, donde se planteara el rescate de tierras improductivas para incorporarlas a la agricultura, integrando rotación de cultivos de ciclo corto, conforme a las características climatológicas, topográficas y edafológicas.

Las primeras experiencias en relación a la conservación de suelos y agua, se tuvieron en la comunidad de Amatliha en 1982, y después en Ahuacatlán del mismo municipio de Olinala. Para 1985, se aprobó por parte del gobierno estatal y de la federación, la ampliación del programa en Ahuacatlán e incorporando a la comunidad de Zumpango, con el objetivo de recuperar 30 hectáreas en cada comunidad. Hacia 1994, se recuperaron 60 hectáreas de las cuales 40 hectáreas corresponden a Amatliha, y 20 hectáreas a Zumpango. Las técnicas de conservación implementadas, están fundamentadas por investigaciones realizadas en la Universidad Autónoma de Chapingo y también en la experiencia obtenida por el personal del CCI de Olinala.

Para recibir apoyo del programa INI-PMA, se planteó un proyecto cuyos objetivos generales consistieron en:

- Recuperar e incorporar suelos improductivos a las actividades agrícolas, mediante la conservación de suelos y agua con la construcción de terrazas, además de su protección mediante la plantación de especies frutales acordes a las condiciones climatológicas y las condiciones generales de suelo de la región.
- Abatir el desempleo del medio rural en una época del año en que no hay actividades agrícolas.
- Introducir cultivos de ciclo corto así como cultivos anuales.
- Capacitar a los campesinos en el manejo y mantenimiento del programa de conservación de suelo, desde su inicio hasta su terminación, en rotación de cultivos hortofrutícolas y en otros cultivos.
- Introducir especies frutales como el ciruelo cuernavaqueño, cuaresmeño, nogal, güaje, colorado, cuartolote que sirven como protección a las terrazas, así como para enriquecer a mediano plazo la dieta alimenticia de la comunidad.

Como metas específicas se plantearon:

- Terracear 20 hectáreas de suelos improductivos, mediante la construcción de terrazas combinadas, compuestas de muros de piedra acomodada en seco; construcción de zanjas para captación y almacenamiento de agua de lluvia; despiedre a zapapico y además el subsoleo a una profundidad de 0.30 cm.
- Introducir en las 20 hectáreas de 300 plantas de nogal, 400 plantas de ciruelo cuernavaqueño, 300 plantas de cuartolote, y 500 plantas de huaje colorado.
- Apoyar mediante una cuota económica, por la aportación de mano de obra a 165 productores de la comunidad de Zumpango.

El costo del proyecto ascendió originalmente a 65 mil nuevos pesos, los cuales estaban destinados a la adquisición de materiales para el cercado de la zona a rehabilitar, material vegetativo, insumos agrícolas y apoyo económico para gastos directos, fletes y maniobras.

En la comunidad de Zumpango se practican cultivos que se introdujeron en las terrazas por su alto valor comercial entre ellos destaca el ajonjolí, el cacahuate, el chile y la jamaica, cuya rentabilidad está por encima de los cultivos tradicionales (maíz y frijol).

En otros aspectos, cabe señalar, que esta área forma parte de la región de la montaña guerrerense, políticamente se encuentra, dentro del distrito de Zaragoza, y queda comprendida geográficamente entre los 98 grados y 44 minutos de longitud oeste y 17 grados 47 minutos latitud norte, con una altura promedio de 1,500 msnmm.

Según la clasificación de Koeppen modificado por García, el clima de la zona es cálido-seco con lluvias de mayo a octubre y raramente en septiembre; la precipitación pluvial va de 800 a 900 milímetros anuales y la temperatura media anual oscila de 18° a 29° C, con variaciones dependiendo de la altura sobre el nivel del mar.

En relación, a la edafología de la región, son suelos delgados, tepetatosos y con pedregosidad, existe una erosión importante de los suelos, como consecuencia de la agricultura herrante o tlacoles, que año con año se van abriendo para realizar labores agrícolas. En las partes bajas existen suelos areno-limosos, en los que predomina el color café claro y rojizo.

En relación, a la topografía la región de la montaña está configurada por la Sierra Madre del Sur y por la depresión del Río Balsas, se presentan pendientes que van del 15-45% clasificándolos entre los terrenos suavemente quebrados (15-25%), quebrados (25-35%), cerriles (35-45%) y escarpados con pendientes mayores.

La región, se encuentra poblada con vegetación de encinos, tepehuaje, cacahuate, mexquite, nanche silvestre, cuatecomate, etc., clasificando esta vegetación como selva baja caducifolia. Existe una fuerte deforestación por la agricultura herrante o tlacoles.

La comunidad de Zumpango cuenta con un régimen de tierra comunal, perteneciendo al núcleo de bienes comunales de Temalacatzingo, Guerrero.

En la comunidad existen también, algunas cabezas de ganado bovino, caprino, porcino y especies menores como: gallinas y guajolotes. Cabe señalar, que las personas que cuentan con estas especies las utilizan en días de fiesta, además de utilizarlas para su venta y poder cubrir con algunas necesidades de subsistencia.

Las principales actividades que se desarrollan en la comunidad son la agricultura de temporal, el pastoreo de ganado caprino y bovino, la venta de su fuerza de trabajo en obras públicas y de infraestructura, además de algunas actividades artesanales complementarias. También se emplean en las zonas agrícolas de los estados de Morelos, Puebla y Sinaloa y las costas del propio estado de Guerrero, la población actual se encuentra básicamente ocupada en el sector primario en un 98% y en un 2% en el sector del comercio y servicios.

En relación, a aspectos sociales la comunidad tiene un total de 1,144 habitantes todos ellos hablantes del nahuatl, la población económicamente activa alcanza el 55% del total y el índice del alfabetismo sólo alcanza el 35%, a pesar de ello son bilingües, hablan nahuatl y castellano: Por otra parte, cincuenta jefes de familia emigran temporalmente a los estados de Morelos, Puebla, México y Sinaloa.

Los servicios con que cuenta la comunidad son: energía eléctrica y agua potable, que llega a la comunidad por sistemas de gravedad; no cuentan con servicio de transporte, asimismo no se tiene servicio de correo y de telégrafos.

La principal actividad en la comunidad, es la agricultura tradicional que comprende la siembra de maíz, frijol, cacahuate y chile; además en pequeña escala se cultiva en ciclos cortos rabano, cilantro, jitomate, papalo, sandía, etc. Estas labores agrícolas son

realizadas por la propia comunidad, en las que interviene tanto el hombre como la mujer e hijos; los rendimientos obtenidos por la tierra cultivada son demasiados bajos, debidos a la mala técnica empleada en la producción agrícola y a la pobreza del suelo, es señalado.

La superficie en que se realizó el terraceo se localiza al lado norte de la comunidad limitando con tierras de labor y de pastoreo.

La construcción de terrazas se realizó de la siguiente forma: se terracearon 20 hectáreas en terrenos aparentemente improductivos, posteriormente, se seleccionaron las líneas de máxima pendiente, se trazaron curvas a nivel o desnivel según se requirieran, se construyeron muros de piedra, con las siguientes medidas: como base 0.50 metros, corona 0.30 metros, por un metro de altura. Se construyeron zanjas de captación y almacenamiento de agua de lluvia, con las siguientes dimensiones de base de 0.40 metros, de corona de 0.65 metros y de altura de 0.50 metros. También se construyeron presas filtrantes para el control de asolve en carcavas.

Después del terraceo se plantaron 400 brazos de ciruelo, 500 brazos de guaje, 300 plantas de cuartolote, 300 de nogal y 1500 plantas de material vegetativo. El resultado hasta la fecha es bastante halagador y se tiene un avance físico del 100% de la obra, favoreciendo la retención del suelo y favoreciendo la retención de la humedad y del propio suelo.

#### 10) El caso de Zumpango, (reforestación con linaloe)

En la misma comunidad, aunque después se incorporó una más, se impulso un proyecto de reforestación con linaloe (*Bursera aloexylon*), especie cuya madera se emplea en una artesanía muy conocida en México y en el extranjero, en el mercado artesanal se conoce como las cajitas de olinala, además de que hay otras artesanías hechas con la misma madera. Es tal la demanda que ha tenido este tipo de artesanías en el mercado nacional e internacional, que ha propiciado un proceso de deforestación de las especies que se utilizan para extraer la madera. Además existe un proceso de extinción de aquellas especies utilizadas para esta artesanía: Por lo que resulta primordial su reproducción para conservar en primer término a la especie misma, y en segundo término tener la suficiente materia prima para continuar con el proceso artesanal.

No es necesario repetir las características físicas, biológicas y sociales de la comunidad, ya que se abordaron en el ejemplo anterior, por lo que se circunscribe este caso a la descripción del ejemplo de la reforestación con linaloe y otras especies maderables.

La propuesta inicial de este proyecto tuvo como interés, mejorar el ingreso económico de la comunidad, mediante la venta de madera, incrementando el ingreso per capita familiar y la obtención de la madera fina de linaloe, la de copal, la de cuajilote blanco y zompantle, que constituye en la población de Olinala y Temalacatzingo una de las principales materias primas destinadas a las artesanías de Olinala, que incluye la famosa juguetería artesanal de la población de Temalacatzingo.

Los objetivos del proyecto fueron, además de los ya señalados:

- Contribuir a la reforestación y la conservación del suelo y agua en la zona.
- Regenerar el entorno natural mediante practicas vegetativas.
- Propagar materia prima, que en mediano plazo podrá ser utilizada para la elaboración de artesanías, y
- Rescatar la especie de linaloe (*Bursera aloexylon*), que aún queda en el municipio.

Como metas específicas se estableció:

- Reforestar 50 hectáreas de terrenos comunales con la asociación de linaloe, copal, cuajote blanco y zompantle.
- Beneficiar 200 productores de la comunidad de Zumpango y Tehuixtla, mediante la ejecución del proyecto de reforestación.

En cuanto, al mercado y a la comercialización de estas maderas se sabe que no hay intermediarismo, pero hay una fuerte escasez de la madera, por lo que cada vez son menos los árboles de linaloe. De acuerdo a cálculos estimados, se pondrá a disposición del mercado, en un tiempo de 8 años aproximadamente, una cantidad de 60,000 cargas de madera destinada a la artesanía. La inversión financiera del proyecto fue de aproximadamente N\$ 120,000.00.

La comunidad, en primera instancia, determinó en asamblea comunitaria qué área de terreno elegían para instalar el proyecto, fue necesario que técnicamente se delimitara el área, para utilizar las superficies con mayor grado de deforestación, pendientes más pronunciadas, fuerte erosión del suelo y ausencia de cultivos.

La zona reforestada se localiza en la comunidad de Zumpango y de Tehuixtla, se encuentra en los terrenos comunales, localizados en la parte norte de la comunidad, a una distancia de un kilómetro de Zumpango y 1,500 metros de la comunidad de Tehuixtla.

En relación, con las especies que se utilizaron en la plantación: linaloe, copal, cuajote blanco y zompantle han sido poco estudiadas y nunca se habían reproducido de forma intensiva. Son árboles de mediana altura, a excepción del zompantle; son plantas de rápido crecimiento; y se encuentran en forma silvestre en el campo, según las observaciones y validación técnica realizada por el personal del INI estas especies se desarrollan favorablemente en climas cálidos secos, y pueden reproducirse sexualmente y asexualmente.

Las técnicas que se utilizaron en la reforestación fueron sencillas y basadas en observaciones realizadas por el personal del INI y con fundamento en el conocimiento que los indígenas tienen del ecosistema donde habitan.

Estas plantas pueden crecer en terrenos pedregosos, donde la capa de suelo es sumamente delgada, sin embargo al encontrar terrenos fértiles se desarrollan con mayor rapidez. Se hicieron labores de limpieza, eliminando la maleza en forma manual con el uso de machetes. También, se cercó el terreno reforestado, para evitar que los animales quitaran o removieran las estacas.

El trazo para la plantación y la apertura de las cepas, se hizo con la técnica del "treseolillo", o marco real, o en contorno. La distancia entre las estacas plantadas fue de 5 metros, al igual que entre hileras, obteniendo así una densidad de 400 plantas por hectárea.

La apertura de cepas, fueron excavaciones realizadas con herramientas manuales (barretas), y participó en ello la comunidad. Las dimensiones de las cepas fueron diversas, conforme a la estructura y textura del suelo, así como la distancia entre cepa y cepa, la mayoría se trazó a 5 metros de distancia, se consideró que este trabajo logró el aprovechamiento adecuado para la plantación definitiva del material vegetativo introducido.

Las cepas, donde fueron finalmente plantadas las estacas, tuvieron una dimensión de 40 por 40 cms., apartando la tierra superficial amontonando el restante ladera abajo.

La plantación se efectuó con estacas de 1.3 a 1.5 metros de largo y de 6 a 10 cms. de diámetro, o bien, con ramas que se tenían en la parte más gruesa del tronco con el mismo diámetro que las estacas.



rapidez. Se hicieron labores de limpia, eliminando la maleza en forma manual con el uso de machetes. También, se cercó el terreno reforestado, para evitar que los animales quitaran o removieran las estacas.

El trazo para la plantación y la apertura de las cepas, se hizo con la técnica del "treseolillo", o marco real, o en contorno. La distancia entre las estacas plantadas fue de 5 metros, al igual que entre hileras, obteniendo así una densidad de 400 plantas por hectárea.

La apertura de cepas, fueron excavaciones realizadas con herramientas manuales (barretas), y participó en ello la comunidad. Las dimensiones de las cepas fueron diversas, conforme a la estructura y textura del suelo, así como la distancia entre cepa y cepa, la mayoría se trazó a 5 metros de distancia, se consideró que este trabajo logró el aprovechamiento adecuado para la plantación definitiva del material vegetativo introducido.

Las cepas, donde fueron finalmente plantadas las estacas, tuvieron una dimensión de 40 por 40 cms., apartando la tierra superficial amontonando el restante ladera abajo.

La plantación se efectuó con estacas de 1.3 a 1.5 metros de largo y de 6 a 10 cms. de diámetro, o bien, con ramas que se tenían en la parte más gruesa del tronco con el mismo diámetro que las estacas.

Las estacas se cortaron de los árboles de mayor edad, con 15 días de anticipación, poniéndose en la sombra para promover el escurrimiento del latex y la formación del callo. Se plantaron las estacas o ramas, a una profundidad de 30 a 50 cms. en forma vertical, haciéndolo en la época de secas, principalmente en los meses de abril y mayo.

Se desinfectó a las estacas antes de plantarlas y se aplicó enraizadores en la plantación. El combate a la hormiga harriera, se hizo utilizando insecticidas.

Se hicieron dos deshierbes al año, uno en el mes de agosto y otro en el mes de diciembre, eliminando las plantas de otras especies, formando cuencas individuales en cada planta.

Se realizan dos podas anuales, una en el mes de junio y la otra en el mes de enero, esto con el objeto de conducir los árboles de manera que formen un solo tronco lo más alto y recto posible con el objeto de, disminuir al máximo la edad de inicio del aprovechamiento de la madera, es decir, lograr un mayor diámetro del tronco en menor tiempo, y de mejorar la calidad de la madera al tener menos nudos.

Para lograr un rápido y vigoroso crecimiento de los árboles se efectuó una aplicación de fertilizantes al momento de la plantación y otra antes de finalizar la temporada de lluvias. Durante los años siguientes se fertilizará con abono orgánico.

Se espera que cosecha comience a partir del séptimo u octavo año después de la plantación.

Cabe señalar, que este proyecto apoyado por el convenio INI-PMA, tuvo como resultado la reforestación de 50 hectáreas en terrenos comunales, de las cuales 35 hectáreas, correspondían a la comunidad de Zumpango y 15 hectáreas a la comunidad de Tehuixtla (vecina de Zumpango), ambas pertenecientes al municipio de Olinala, Guerrero. Beneficiando a 200 productores en las dos comunidades indígenas.

En base al último reporte del CCI de Olinala, se tiene un registro del 100% de avance físico del proyecto. Cabe mencionar, que de acuerdo a los muestreos, se encontró que la reforestación alcanzó un prendimiento del 85%, replantándose nuevas estacas, donde no se habían desarrollado las iniciales.



## CAPITULO V

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El cambio técnico en la agricultura, se da de manera diferenciada, puede estar en función del tipo de productor agrícola de que se trate, también del desarrollo social y económico alcanzado por la población y la sociedad. Un elemento de consideración básica para entender el uso y la asimilación de tecnologías agrícolas son las características físicas, biológicas y ecológicas del territorio nacional. Pues la diversidad de ecosistemas, obliga al uso de procesos de producción y procesos técnicos acordes a las características ambientales.

Al cambio técnico, se le encuentran aristas y facetas diferentes, se le encuentran también distintos orígenes y distintos procesos adaptativos. El cambio técnico en la agricultura nacional, no es un proceso continuo ni homogéneo, se ha manifestado de diferentes maneras, tanto en el espacio como en el tiempo. El desarrollar procesos de apropiación de la naturaleza, en un país con dos regiones bioclimáticas claramente diferenciadas, posibilitó una formación cultural y técnica de profundas raíces en el manejo de las regiones tropicales, a través del sistema de roza, tumba y quema, muestra de cómo el hombre americano se adaptó a condiciones climáticas muy específicas y desarrolló técnicas de manejo de ecosistemas complejos, que le proveyó de numerosos satisfactores.

Si bien este conocimiento del medio no se dió de forma intempestiva, si posibilitó conocer la gran riqueza biológica y permitió también hacer uso de la misma; a su vez el conocimiento de los ecosistemas, específicamente en la zona neutropical, posibilitó el desarrollo de las culturas mesoamericanas que sorprenden por su riqueza cultural científica y religiosa. El cambio técnico en la agricultura mexicana, ha tenido etapas históricas claramente diferenciadas, lo que permite estudiar y analizar cada situación específica.

La primera etapa, podría definirse a partir de la colonización del hombre al continente americano, que duró por lo menos ochenta mil años; en ese período el hombre reconoció el territorio y emprendió una colonización en distintos hábitats, con condiciones climáticas y biológicas muy diversas y distintas. Al pasar de colector a cazador, y después al inicio de la agricultura, se dieron importantes cambios técnicos, culturales y sociales que desembocaron en la construcción de importantes centros urbanos, con un fuerte contenido ceremonial, religioso, político y cultural. Sin olvidar, el desarrollo científico de las culturas mesoamericanas. Sobresale el conocimiento de estas culturas en relación al entorno natural y al desarrollo de tecnologías adaptadas a las distintas condiciones ecológicas de los ecosistemas, el desarrollo de la agricultura en esa época permitió alimentar a poblaciones numerosas. En ese sentido Fernando Tudela (1993) comenta que "en relación a la capacidad de carga, definida como la máxima población que pudiera asentarse en un terriotiro, cabe mencionar dos ejemplos históricos estudiados por expertos. Se determinó, por ejemplo, que el valle de Teotihuacán, con unos 500 km<sup>2</sup>, podría haber dado sustento a unos 30000 habitantes con las tecnologías disponibles en los años 600 y 700 dC. En este período el valle alcanzó su máxima población de 75000 a 200 000 habitantes. Los antiguos teotihuacanos debieron por tanto disponer de amplios subsidios alimentarios

provenientes de zonas bajo su dominio. A. Gómez Pompa, W.T. Sanders, U. Cowgill, W.M: Denevan, B.L. Turner II, entre otros, han tratado de establecer la capacidad de carga de la zona en que se desarrolló la civilización maya. sobre la base de una utilización sustentable de la tecnología de roza, tumba y quema, se han adelantado cifras que oscilan entre 50 y 200 habitantes por kilómetro cuadrado, que duplicarían las actuales densidades de ocupación del área rural maya. El uso de tecnologías agrícolas muy intensivas (camellones o chinampas tropicales) permitió tal vez densidades locales que superaban los mil habitantes por kilómetro cuadrado." (Tudela, 1993)

Esto demuestra que el desarrollo tecnológico acorde a las características ambientales, propició una agricultura que permitió el florecimiento de grandes civilizaciones.

La segunda etapa, se da a partir de la conquista que el imperio español hizo sobre las culturas americanas, y que incorporó de Europa una tecnología, también con un origen milenario, pero desarrollado en condiciones ecológicas muy distintas a las del "nuevo" continente, no sólo se incorporaron nuevos procesos técnicos, sino que se introdujeron nuevas especies, además nuevos cultivos adecuados a las necesidades y costumbres alimenticias de las nuevas sociedades tanto para los criollos, los peninsulares, los mestizos y los indígenas. Estos últimos no modificaron en gran medida sus hábitos alimenticios, pero si tuvieron que adoptar una nueva agricultura. Recordemos el caso de San Andrés Lagunas, en Oaxaca, donde se cambiaron las técnicas de cultivo al entrar en apogeo la época colonial y se dejaron en el olvido sistemas como el terraceo y el riego por gravedad y se sustituyeron por otras tecnologías impuestas por los españoles, que permitieron aparentemente una producción mayor pero fomentando un deterioro del entorno natural. Este proceso de degradación del ambiente, hace que tiempo después, a finales del siglo XIX, los agricultores de San Andrés Lagunas vuelvan al uso de sistemas tecnológicos prehispánicos, en concreto el sistema de terraceo y el uso de sistema de riego por gravedad, lo que hace posible que durante décadas la producción sea lo suficientemente grande, para el autoabastecimiento de maíz de una población muy importante de los Valles Centrales en el Estado de Oaxaca.

La tercera etapa, cubre un espacio histórico donde las haciendas, forma de organización productiva, social y política, impuesta por los españoles en nuestro país, con ciertas características de un sistema feudal, se reprodujo y se consolidó durante los siglos XVIII y XIX. Esto dió lugar, en ciertas regiones a un amalgama de tecnologías, aquellas impuestas por los españoles y la tecnología de las culturas indígenas, que a pesar de la conquista, siguieron reproduciendo múltiples procesos técnicos. Sin embargo, empezó a existir un rezago de la agricultura nacional con respecto a la agricultura europea, que para ese entonces empezó a incorporar los desarrollos científicos y tecnológicos generados por la revolución industrial y el desarrollo de las ciencias que sin precedentes, se dió en la historia de la humanidad durante el siglo XIX. La agricultura no queda exenta de este proceso de desarrollo científico y tecnológico, así la agricultura europea empezó a desarrollarse y en contraparte en el continente americano empezó a rezagarse, excepto claro está, la agricultura de norteamérica, que gracias a situaciones sociales como el esclavismo, avanzó también a pasos agigantados.

Cabe precisar, que el sistema productivo impulsado por la tradicional hacienda en México permitía la autonomía alimentaria de la población campesina que dependía de la hacienda. Bajo el sistema de la hacienda, se le permitía al campesino cultivar una parcela cuya producción se quedaba en parte con el agricultor, para la alimentación de él y de su familia, y el resto, bajo un estilo claramente feudal, se le entregaba al dueño de la

hacienda. Es importante comentar, que no se reportan grandes hambrunas para México entre los siglos XVIII y XIX. Una hipótesis que sugiero, es que los cambios técnicos que se dieron en la agricultura durante es período, fue uno de los factores que permitió que la sociedad transitara hacia una consolidación de la República, a pesar de las turbulencias políticas que se vivieron en esos siglos, recordamos la independencia y la reforma.

El cuarto período, abarca los albores de este siglo, donde México quedó registrado en la historia, con una de las primeras revoluciones del siglo XX. Una de las raíces de ese proceso revolucionario fue la lucha agraria, que reivindica a los movimientos campesinos, bajo aquél famoso lema que popularizó Emiliano Zapata, "de que la tierra es de quien la trabaja", que pretendía dar fin a siglos de un sistema casi feudal, buscando la repartición de las tierras. Nadie puede negar el fuerte contenido agrario de la revolución mexicana, cuyos éxitos para el sector campesino fueron realmente escasos. A finales de este siglo aún queda un rezago inestimable por la población campesina mexicana, lo que genera un gran resentimiento social, además de que los mayores niveles de indignancia o de pobreza extrema, se encuentran en el campo, justamente donde se inició la revolución y donde menos frutos ha dado.

Así pues el cambio técnico de la agricultura fue totalmente opacado por el proceso revolucionario de 1910. Se inicia entonces, un nuevo período de cambio técnico a partir de 1930, donde la ciencia y la tecnología, se ponen al servicio de la producción agrícola y permiten durante muchos decenios la autosuficiencia alimentaria del país. En ocasiones la producción agrícola estuvo en función de la superficie dedicada a los cultivos básicos, en otros momentos, la producción se sustentaba en el desarrollo tecnológico. Sin embargo, el esquema de la agricultura comercial o industrial, no ocupó todo el mosaico de la Nación mexicana; sino que se circunscribía a un solo sector de productores, es decir, los que tenían el suficiente capital y la suficiente capacidad administrativa y operativa, para aprovechar los adelantos tecnológicos en materia agrícola. Así se manifiestan dos tipos de agricultura, por una parte la tradicional y por otra la sustentada en el mercado. En la actualidad, existen más de tres millones de campesinos que siguen cultivando el principal cultivo de América: el maíz. Algunos lo cultivan bajo una tecnología con un fuerte contenido precolombino, otros lo cultivan bajo un modelo tecnológico traído por los españoles; otros lo cultivan con la tecnología desarrollada a partir de la revolución verde, es decir, con agroquímicos, semillas mejoradas, etc; y algunos empiezan a incorporar los últimos desarrollos tecnológicos (biotecnología), que poco a poco se irá difundiendo en el campo mexicano, lo que modificará definitivamente la estructura agraria del país. Sin embargo, el maíz es un claro ejemplo de la coexistencia de procesos técnicos diversos, con orígenes distintos, donde aparecen procesos antiquísimos junto con procesos tecnológicos de punta; esto se debe a que la sociedad mexicana no ha evolucionado por igual y el campo no queda exento del atraso social de la Nación.

Se puede señalar que el cambio tecnológico en la agricultura, tiene tres grandes momentos: una al desarrollarse las culturas mesoamericanas, se producen un conjunto de procesos técnicos que les permitió adaptarse a condiciones climáticas, ecológicas y geomorfológicas diversas, y aprovecharon racionalmente los recursos naturales distribuidos en los distintos ecosistemas, permitiendo constituir grandes culturas. Aún en la actualidad, se siguen utilizando tecnologías de ese tiempo en buena parte del territorio nacional, como por ejemplo el sistema de roza, tumba y quema; el sistema de policultivos, el manejo integral de los recursos, etc. La segunda etapa de cambio tecnológico en la agricultura, se da a partir de la conquista de los españoles a las culturas mesoamericanas,

incorporando sistemas de cultivo como el barbecho con arado de tracción animal, nuevos cultivos, etc. que introducen y reproducen tecnologías de la vieja Europa, con una fuerte tradición en monocultivos, y que permitió solventar las necesidades alimenticias de una población en crecimiento. Además, se desarrolló un sistema organizativo económico-productivo, las haciendas, que le dieron cierta coherencia social al país. Este sistema se consolidó y se reprodujo hasta el inicio del siglo XX. Después de el proceso revolucionario de 1910, se modificó la tecnológica del campo mexicano, vía la revolución verde, que incorporó todo el desarrollo científico y tecnológico en el ámbito agrícola que la humanidad había generado, e impulsa procesos técnicos como la fertilización química, el control de las malezas y de las plagas, a partir de sustancias químicas, incorpora el desarrollo de semillas mejoradas; además de que posibilita alimentar a una población en un incensante crecimiento y concentrada en pocos y grandes centros urbanos, que requieren de abastecerse de alimento constantemente, cabe recordar que la población en México, durante este siglo, multiplicó su población mas de seis veces.

Existe una coexistencia de procesos tecnológicos en el campo mexicano, el hecho de que estos tres procesos, anteriormente mencionados se presenten a lo largo de la historia de la agricultura nacional, no implica que al dominar uno de ellos, queden suprimidos los otros. En primer lugar porque la geografía y la ecología de nuestro territorio nacional es muy diversa, además debido al pluralismo cultural y a la multiétnicidad nacional, es difícil, que los sistemas adaptados se extiendan a todo el conjunto de la población. Esto no significa que no haya un sistema que predomine, sin embargo, hay un amalgama, una reproducción, un cruzamiento de tecnologías que se van adaptando a las condiciones precisas de cada lugar, en el capítulo tres, se apuntó el caso de tecnologías aparentemente distintas que se unían con el objetivo de hacer una óptima producción de maíz, así se usa el barbecho largo, pero también se usa la coa; en ocasiones si se tiene el suficiente capital, se usa el tractor, pero en contraparte se utiliza también abundante mano de obra; se trata de optimizar los fertilizantes químicos complementados con abonos orgánicos. En fin existe un amalgama de combinación de técnicas, que hacen que la agricultura permita por una parte, alimentar a tres millones de mexicanos que viven en el campo produciendo maíz, y a la vez permite que unos cuantos campesinos, tecnológicamente capaces, alimenten a la mayor parte de la población urbana del país, es decir, el proceso tecnológico en la agricultura de México no se ha desarrollado en forma homogénea, ni de forma total, ha permitido la presencia de otros procesos tecnológicos, quizá por condiciones sociales adversas pero que de alguna manera han favorecido que no exista una erosión de los suelos en forma irreversible, que no exista una pérdida total de la biodiversidad y además ha generado una cultura campesina de un uso múltiple e integrado de los recursos naturales, de tal forma que en la actualidad los ecosistemas terrestres, aun a pesar de la fuerte presión sobre el manejo y explotación de recursos naturales, sustente una de las mayores biodiversidades en el planeta.

El cambio técnico en la actualidad, está circunscrito a la división de la agricultura en dos vertientes claramente diferenciadas, por una parte la agricultura comercial o industrializado y por otra la agricultura tradicional campesina, donde el manejo de los recursos se hace en forma diversificada y de manera integral; sin embargo, en los dos campos se da una evolución de los procesos tecnológicos, por una parte, en la agricultura comercial la incorporación del desarrollo científico se da con la aparición de nuevos híbridos, mejores fertilizantes, mejores agroquímicos, mejores herbicidas, mejores pesticidas, posibilitando así que la producción aumente vertiginosamente, aún en ocasiones con un costo ecológico

alto, como la salinización de los suelos, la pérdida de la biodiversidad, la alta resistencia de plagas, la resistencia de ciertas enfermedades, pero aún, a pesar de todo ello, la agricultura comercial, con todo y crisis económica permite abastecer de granos y de alimentos baratos a poblaciones urbanas cada vez más pauperizadas, con un mayor índice de desempleo y con menores ingresos económicos, permitiéndoles acceder a un mínimo de carbohidratos y proteínas, de origen vegetal, que resultan básicos en la actualidad, ya que conseguir carbohidratos y proteínas de origen animal, en estos tiempos resulta mucho más difícil, por su costo económico mayor. Esta es una de las ventajas de la agricultura comercial, que tiene un lado social positivo: el alimentar grandes masas de población urbanizadas y un lado ambiental negativo, que por una parte fomenta: la expansión de la frontera agrícola, un uso excesivo de agua que promueve la salinización de los suelos, la práctica de monocultivo en exceso y que en general tiene una función ecológica de poca sustentabilidad y que tiende a tener la economía de los productores sometida totalmente al mercado, y a las políticas agrícolas estatales cambiantes.

Por otra parte, la agricultura tradicional, con un uso múltiple de los recursos naturales, con el cultivo de maíz como predominante, permitiendo el aprovechamiento de otros recursos y un uso racional de la milpa, ofrece a un sector importante de campesinos la posibilidad en ocasiones si resultan favorables las condiciones climáticas a tener cierta autosuficiencia alimentaria, para él y su familia. En ocasiones, si las condiciones climáticas son muy favorables, le permite guardar parte de la cosecha para el año entrante y además de comercializar una parte de su grano y obtener un ingreso extra que le sirve bastante, ante una economía más monetizada. Hay que considerar que el agricultor tradicional, se va sumergiendo cada vez más a la economía del mercado y el maíz que produce no le es suficiente para poder mantener y conservar la unidad familiar, sino que se ve en la necesidad de emigrar a distintos centros urbanos nacionales y si ahí no encuentran trabajo en el sector de la construcción o en otro rubro, decide emigrar hacia Estados Unidos alquilándose como jornaleros o en algún sector de servicios. La agricultura tradicional, tiene una ventaja de permitir la alimentación y el autoabastecimiento de muchas familias mexicanas campesinas, pero tiene las limitantes de alentar una economía más abierta donde el capital marca los ritmos de crecimiento obliga a que el campesino tradicional, tenga la necesidad de buscar otros satisfactores, no solamente conformarse con el cultivo del maíz y actividades colaterales, sino que también busca otras alternativas económicas que les de un mayor beneficio en términos monetarios y puedan integrarse a los ciclos económicos que la sociedad moderna requiere, obligándolo la mayor parte de las veces a emigrar de su lugar de origen, fomentando una erosión cultural de la población campesina cuyas raíces culturales son profundas.

Es decir, el cambio técnico en la agricultura se ve forzado por el propio desarrollo general de la sociedad, donde el capitalismo va penetrando en los rincones más inhóspitos del territorio, que tradicionalmente habían sido vetados para él, pero que a fin de siglo se están abriendo, esto lanza a millares de manos campesinas a buscar una mayor productividad, a nuevos procesos tecnológicos, que en un sentido específico no es negativo, sino conforme se adapte esta población a los nuevos cambios técnicos, promoverá un desarrollo social y educativo. Sin embargo, este proceso técnico no garantiza el superar las grandes y los graves problemas de la población rural, ya que la pobreza hace que se abra más la brecha entre aquellos productores que han asimilado las nuevas tecnologías y los campesinos que se han visto reelegados del uso de esas técnicas. Por otra parte, el desarrollo y la reproducción de la población mexicana, obliga a que se tenga un campo lo



suficientemente capaz de alimentar a una población, que para el año 2025, estará cerca de 130 millones de mexicanos, por lo que la agricultura, deberá adaptarse a esas condiciones demográficas; asimilando los desarrollos tecnológicos que se dan en los países industrializados o desarrollados. Sin embargo, esta adaptación, no debe borrar aquella gran tradición tecnológica, que se ha ido heredando familia a familia, generación tras generación, de tecnologías con una tradición étnica, de un manejo sostenido y sostenible de los recursos naturales, el adaptar tecnologías de los países desarrollados, sin considerar las especificidades nacionales, siempre tendrán una consecuencia negativa para el entorno natural, ya sucedió con los españoles al imponer tecnologías adaptadas a condiciones muy diferentes, a las condiciones ecológicas y climáticas de nuestro país. Lo mismo pasa con la innovación tecnológica aplicada a la agricultura, desarrollada en función a necesidades distintas a las de nosotros, desarrollada con valores culturales distintos, con necesidades alimentarias distintas y que al reproducirlas o copiarlas en nuestro territorio, algunas de ellas tenderían a erosionar los recursos naturales y a favorecer un proceso de ruptura social, donde grandes mayorías urbanas con cierta capacidad económica podrán adquirir los productos que se generen a partir de los nuevos procesos tecnológicos, y por otra parte grandes poblaciones rurales irán perdiendo ese carácter para convertirse en pobres urbanos.

El cambio técnico en la agricultura occidental durante el siglo XIX y principios del siglo XX, tuvo como principales objetivos el fomentar la producción, incrementar la productividad y sobre todo el internalizar al proceso productivo agrícola el costo de la fuerza de trabajo; esto se dió en México, hasta después de la segunda mitad del siglo y se recreó en la década de los noventas donde la economía de los agricultores se ve enfrentada a la cambio globalizador y de apertura de la economía, y que tiende a un proceso pauperizador de los agricultores nacionales, presentandose en forma más drástica con los campesinos tradicionales, llevándolos a condiciones de indigencia o de extrema pobreza. El cambio técnico en la agricultura universal se encuentra a finales del siglo XX, en una nueva etapa que es el de internalizar los costos ecológicos o ambientales de su desarrollo, bajo una óptica del desarrollo sustentable donde una de sus corrientes manifiesta "que el que contamine pague", hace que los cambios técnicos en la agricultura de fin de siglo incorpore en su proceso productivo los costos ambientales de una agricultura irracional con el entorno natural. México en este caso no tardará tanto para llegar a ello, tal como sucedió con la internalización de la fuerza de trabajo a los costos de los procesos productivos agrícolas.

Se puede señalar que el cambio técnico en la agricultura, en ocasiones presenta una continuidad, como por ejemplo las décadas de 1930 a 1990, donde en México se van adaptando y desarrollando nuevas técnicas y procesos agrícolas, pero también existen saltos o discontinuidades en el cambio técnico agrícola en la historia de nuestro país, ejemplo de ellos son las técnicas precolombinas, la agricultura impuesta por las haciendas o más recientemente la entrada en voga de la revolución biotecnológica que marcará una nueva etapa o la incursión a una nueva agricultura.

Existen elementos que condicionan el cambio técnico de la agricultura en México, entre ellos destacan: la pobreza, el crecimiento poblacional, la biodiversidad, el deterioro ambiental, incluyendo elementos como la política agrícola, la investigación agrícola, la etnicidad, la concentración de capital, o el modelo de desarrollo económico influyen de manera directa en los procesos productivos de la agricultura nacional.

A partir de la investigación bibliográfica que se llevó a cabo, se presenta a continuación algunos elementos teóricos, que son importantes de destacar en éste capítulo, ya que son citas de distintos autores que permiten concluir con una propuesta teórico-metodológica sobre el cambio técnico en la agricultura, bajo el contexto de la biodiversidad, el desarrollo sustentable, la agricultura tradicional y la pobreza.

Es innegable algunos logros de la revolución mexicana que se manifiestan en algunos aspectos del desarrollo de la sociedad mexicana, entre ellos destacan una mayor esperanza de vida al nacer; menor mortalidad y morbilidad de la población en general y de la población infantil en específico; una cobertura casi total del sistema de educación básica a nivel nacional; una disminución importante del analfabetismo; un número considerable de ciudades grandes y medianas con infraestructura básica y de servicios; vías de comunicación para casi todas las partes habitadas del país; un desarrollo industrial hasta hace poco tiempo influenciado por una estrategia de desarrollo estabilizador y de sustitución de importaciones, centrado básicamente en la rama petrolera; un sistema de telecomunicaciones, puertos y aeropuertos adecuados al tipo de economía imperante, en fin existe un desarrollo insuficiente pero que tiene las bases que posibilita a futuro una mejor perspectiva para la Nación. Sin embargo, a final del segundo milenio de nuestra era, con una economía donde el mercado es el tutor y el motor de todas las actividades de la humanidad, tanto en México como en la mayoría de los países del orbe, existe un grave rezago social, donde la naturaleza y los recursos naturales están bajo la presión de una economía abierta y la práctica de un estilo de vida con una constante falta de respeto hacia el entorno natural y hacia la vida misma, en aras de un enriquecimiento a la mayor velocidad posible y como fin único y último de la sociedad humana.

Es bien sabido, que solo unos cuantos países y clases sociales son los beneficiados bajo ese contexto, pero su ideología y su filosofía de vida se difunden a todos los sectores de la población humana. Esta ideología se envuelve bajo un ropaje de modernidad, la tecnología y el desarrollo científico no se excluyen del fenómeno, sino que todos sus logros se ponen al servicio del engrandecimiento del capital, sin importar los graves problemas sociales que se viven en la mayor parte del mundo, y sin importar, desde luego, la riqueza biológica del planeta, cada vez amenazada y supeditada a las necesidades de las grandes compañías transnacionales.

En el ámbito internacional, el modelo de desarrollo económico impuesto por los países más ricos, propicia una polarización entre las naciones con mayores recursos financieros y tecnológicos y el resto de las sociedades. La división mundial del trabajo tiende a marginar a las naciones en desarrollo de la economía mundial y no puede impedir que crezca año con año la desigualdad entre la productividad nacional y la internacional. Por añadura, y el escaso incremento de ésta da poca capacidad para mejoras salariales, lo que a su vez afecta la demanda potencial del mercado interno, que pierde dinamismo y se estanca. (Marmora, 1992)

El modelo de desarrollo impuesto por las naciones ricas, vía sus organismos financieros internacionales, promueven un mayor desajuste en la economía de las naciones subdesarrolladas pues solo se consideran elementos económicos que favorecen el intercambio desigual entre los países, por ejemplo Marmora (1992), señala que "las teorías tradicionales del desarrollo orientado a la exportación, ante todo las estrategias del Banco Mundial y el FMI prescriben que las naciones en vías de desarrollo se especialicen en la exportación de materias primas. Sin embargo, dicha estrategia fracasa ante el inevitable deterioro de los términos de intercambio que condena a los países del tercer mundo a un



endeudamiento externo imparable, a su marginación de la economía mundial, a la explotación extensiva de sus recursos, a la depredación de sus reservas naturales (y de mano de obra barata), así como a la degradación ecológica. (Marmora, 1992)

Como se documenta tanto en México como en la gran mayoría de los países del mundo, existe una polarización muy marcada con respecto a la concentración de la riqueza, tan solo en México solo 300 familias poseen casi todo el capital financiero, siendo éste un fenómeno que se agudiza, ya que cada vez se incrementa el número de pobres en nuestro país. Vuskovic (1993) señaló que "la concentración del ingreso dejó de ser en América Latina un incentivo para la diversificación y la expansión productiva, como pudo serlo en fases anteriores de su desenvolvimiento, sustentadas en las demandas de las minorías de alto ingreso. Por lo mismo, la superación de la crisis tiene que comenzar por reconocer una relación positiva, y no a la inversa, entre crecimiento y distribución; hay que buscarla resolviendo la pobreza y no entendiéndola como precondition para encararla."

Por otra parte, ante el incremento de pobres en América Latina, Salama (1995), señala que "lo que caracteriza fundamentalmente a la pobreza en América Latina no es tanto el aumento relativo del número de pobres, sino la evolución de las desigualdades entre ellos. Ahí donde su número aumenta, las disparidades entre ellos crecen de igual manera. No sólo los pobres se vuelven un poco más pobres, sino que los más pobres se empobrecen más aprisa que los otros pobres. Ese comportamiento se atribuye básicamente a la inflación y la crisis, aunque esos factores no son responsables de la pobreza sino de su evolución."

La pobreza en el sector rural se profundiza más que en las áreas urbanas, esta población busca estrategias de supervivencia, que finalmente se circunscriben a insertarse en esa rueda sobre la que gira toda la sociedad en la actualidad: el mercado. Lo señala Hewitt (1991): "las estrategias de supervivencia ligan estrechamente la población rural de bajos ingresos al mercado de trabajo, así como al de dinero y de productos, haciéndola muy vulnerable a diversos cambios negativos relacionados con la crisis y los esfuerzos más recientes de restructuración de la economía mexicana. En primer lugar, las tendencias hacia la contracción del empleo, sobre todo en ciertas ramas que utilizan mucha mano de obra campesina, como la industria de la construcción, han afectado el ingreso no sólo de las familias urbanas sino también de las rurales que dependen de remesas provenientes de la ciudad. La reducción de los salarios, tanto urbanos como rurales, han tenido obviamente el mismo efecto."

La pobreza, en la actualidad se convierte en un discurso en una acción de gobierno, se crean programas institucionales para combatirla, para erradicarla, para mitigarla, aparece en el discurso oficial como el principal enemigo del Presidente en turno, sin embargo, el desarrollo de la Nación se cuantifica con base a criterios distintos al número de pobres o de población pauperizada, lo que importa es el crecimiento del PIB, la balanza comercial, la tasa interbancaria, el índice de precios de la bolsa de valores, etc. "El bienestar de la mayor parte de la población presente y futura constituye la única medida real del desarrollo. La dinámica macroeconómica sigue acaparando la atención de las esferas políticas, los indicadores sociales, en particular los que cuantifican la pobreza y la indigencia, se manejan, en la escasa medida en que se hacen, como si se tratara de un mundo aparte, del todo ajeno a la dinámica macroeconómica." (Tudela, 1993)

Existe una tendencia de ciertos sectores de la sociedad, sobre todo de aquellos que ostentan cierto poder económico y político, a señalar que los causantes del deterioro ambiental son los pobres, por su incesante crecimiento y por la presión que ejercen sobre

los recursos naturales, sin embargo, olvidan que el desenfreado interés por el enriquecimiento, a motivado que una sola clase social ha sido la beneficiada de la depredación de la riqueza natural de México. Así Tudela (1993) señala que: "Pobreza y deterioro ambiental constituyen efectos paralelos e interactuantes de un mismo proceso de desarrollo deformante. Ningún programa sectorial para hacer frente a la pobreza podrá suplir la necesidad de revisar a fondo el proceso de desarrollo en su integridad. La pobreza no es la peor ni la mejor de las contaminaciones; simplemente no es una contaminación ni reproduce sus mecanismos de actuación. Resulta muy dudosa la capacidad de degradación ambiental que pudieran ejercer los pobres en su denodado empeño por sobrevivir. Asignar a los pobres un alto potencial de deterioro implica ignorar la historia ambiental reciente de la región. Los pobres apenas han participado en la gran presión deforestadora ejercida sobre selvas tropicales regionales y son ajenos al apoyo estatal que dio lugar al extraordinario auge de la ganadería extensiva, en beneficio exclusivo de un reducido grupo social. Los pobres no han participado en la contaminación difusa de suelos y cuerpos de aguas subterráneos, puesto que los campesinos tradicionales cultivan con un mínimo de agroquímicos. Los pobres no tienen acceso a las poderosas tecnologías modernas deteriorantes y tampoco tienen la capacidad de inversión requerida para influir en una transformación profunda de los sistemas naturales. Dada la ínfima capacidad de consumo de los pobres, tampoco se les puede achacar mucha responsabilidad en la determinación, por la vía de la demanda, de los flujos de materias primas que se integran en los circuitos económicos."

La pobreza vista desde la clase política, es decir desde el gobierno, representa un oportunidad, para conservar su estancia en el poder, e impulsar programas con importantes recursos financieros y que son utilizados para obtener el favor del electorado y en muchos casos para impulsar a ciertos sectores sociales hacia espacios de poder económico y político al interior de las comunidades, ejidos, pueblos, o colonias, y ponerse al frente de las demandas sociales para mediatizarlas y ser utilizadas políticamente. En contraparte, bajo el modelo neoliberal, la pobreza sigue incrementándose a un ritmo considerable, pudiendo llegar para el caso de México a los 60 millones de habitantes viviendo, sin poder satisfacer sus necesidades básicas (empleo, salud, nutrición, educación, habitación, etc.).

Los programas de solidaridad con los pobres es una tendencia impulsada desde los organismo financieros internacionales, "con frecuencia, estas propocisiones se apoyan en cálculos que supuestamente demuestran que con una asignación bastante modesta de los recursos nacionales, sería suficiente para una acción eficaz para la erradicación de la pobreza. De ahí que se tienda, a traducirse en la propuesta de constituir con ese propósito los 'fondos de solidaridad', a partir de reformas tributarias relativamente limitadas o la simple reasignación de cuotas del gasto público." (Vuskovic, 1993)

Para el caso mexicano del Pronasol, existen evaluaciones muy severas acerca de lo realizado por ese programa, por ejemplo: según estudios elaborados por el Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (Ceccam), el Pronasol no sirvió para mitigar la pobreza campesina debido a que sus recursos son insuficientes, no estaban bien articulados y tenían como objetivo simplemente evitar que la miseria de las personas se desbordará con consecuencias políticas negativas. El Pronasol pretendió contener el descontento social mientras se desarrollaron políticas agresivas de ajuste que, entre otras cosas, desvalorizan la producción agropecuaria. Este programa tuvo un contenido político y su no era precisamente erradicar la pobreza.

Al dividir los recursos del Pronasol entre la población beneficiada por sus acciones resulta que el dinero es escaso. La inversión total del Pronasol en 1992 dividida entre el número de pobres oficialmente reconocidos, 40.3 millones de personas, dio por resultado que a cada uno le correspondió 160 nuevos pesos al año, o 45 centavos nuevos por día, mientras que el Banco Mundial considera como línea de pobreza un ingreso de tres nuevos pesos diarios (dato de 1993). Cabe precisar, que el Ceccam, no considera que parte de la inversión destinada al Pronasol, se queda en gasto corriente, es decir pago de nóminas, viáticos, gastos de transportación, etc., ya que según mi experiencia personal al trabajar en el Pronasol durante tres años, en algunos programas el gasto corriente representaba, en ocasiones hasta más del 70% del total de inversión aprobada.

Los programas sociales de erradicación o combate a la pobreza ocultan el verdadero causante del empobrecimiento de millones de seres humanos, es decir, la terrible y gigantesca concentración de la riqueza tanto a nivel de países como a nivel de cada sociedad en particular. Por ejemplo, Vuskovic (1993), comenta que: "el propio respaldo político a que convoca, invocando el mismo concepto de "solidaridad social", limita necesariamente los alcances de su sentido transformador. En particular, se soslayan las cuestiones relativas a la propiedad de los medios de producción, así como los términos del reparto básico del ingreso entre la remuneración del trabajo y las ganancias del capital." Es decir, mientras la concentración de la riqueza, este en unas cuantas manos, la pobreza subsistirá y más aún se incrementará, bajo la misma tendencia imperante, en el año 2020 habrá 120 millones de pobres en nuestra Nación.

Bajo otra perspectiva el crecimiento poblacional, no está ligado directamente a la generación de pobreza, ni tampoco al de generación de riqueza, sin embargo un crecimiento de más de 77 millones de mexicanos en menos de un siglo, representa una fuerte presión para conseguir empleo, alimento, vivienda, servicio de salud, etc, para cada nuevo mexicano.

Es imposible demostrar que una alta tasa de crecimiento de la población, producto de la elevada fecundidad, deba estar necesariamente asociada a un menor desarrollo y, por tanto, a situaciones de pobreza. Sin embargo, las cifras disponibles muestran una asociación entre el lugar que los países ocupan en la transición demográfica y la situación de pobreza que enfrentan. Esta elevada fecundidad, combinada con una tasa de mortalidad en descenso debido a políticas de cuidados primarios en salud, genera altas tasas de crecimiento natural, que requiere de servicios, como son salud, vivienda, drenaje, agua potable, escuelas, empleos, etcétera. (CEPAL, 1991)

Quizás una de las problemáticas más agudas en la actualidad, es la escasez de empleo, ante una economía deprimida y en crisis, el crecimiento demográfico, arroja un promedio de 1,200,000 jóvenes anualmente en busca de un empleo lo suficientemente remunerativo, derecho a la que cualquier ciudadano debe acceder, pero el desarrollo económico del país no permite satisfacer esa demanda natural de la población en edad de trabajar. De otra parte, el avance tecnológico que por un lado facilita la producción industrial y la expansión en el área de los servicios, también significa un recorte de personal a niveles manuales y secretariales, en los que se ubican la mayoría de los trabajadores. La explosión demográfica pone a las personas en edad de trabajar en una dura competencia por el empleo; al mismo tiempo que hay mayor número de personas, hay una reducción de plaza laborales y una mayor exigencia por credenciales y capacidades. Finalmente la incorporación de las mujeres a la fuerza de trabajo contribuyó al auge económico y, a nivel

familiar, al mejoramiento del nivel de vida. El trabajo femenino en tiempos de crisis laboral significa aumento de la demanda de empleo, sin embargo este fenómeno es ya irreversible. Es importante considerar que en 1992, la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y la Real Sociedad Científica de Londres concluyeron: que si las actuales predicciones del crecimiento demográfico resultan más precisas y los patrones de la actividad humana en el planeta siguen sin cambio, la ciencia y la tecnología no podrán evitar la degradación irreversible del ambiente ni la continua pobreza en la mayor parte del mundo, (New York Times, 1994). Es decir, aunque el crecimiento demográfico no es la causa de la pobreza ni del deterioro ambiental, si es un factor importante, que influye en el desarrollo de esas dos problemáticas. En mi opinión, deberían ser más estrictas las políticas poblacionales, sin llegar a extremos como los que se mencionan a continuación. Por ejemplo, se tienen antecedentes del intento arbitrario y autoritario de detener el crecimiento poblacional de ciertos grupos poblacionales, como la esterilización masiva de mujeres indígenas. Dos ejemplos que muestran el irracional crecimiento demográfico en nuestro país son los dos siguientes casos: a) socialmente no es mal visto que las clases pudientes tengan familias con más de cuatro hijos; b) en contraparte es muy común en zonas marginales de los grandes centros urbanos, donde mujeres que aún no cumplen veinte años tienen un promedio de cinco hijos.

Con respecto al impacto del hombre sobre el entorno natural, cito un ejemplo que ilustra este aspecto, encontrado en un texto de Leff (1994): "En los años cincuenta, Lévi-Strauss escribió una vívida descripción del impacto ambiental de los plantíos de café que observó en Brasil en los años treinta: "Alrededor mío, la erosión ha arrasado el paisaje. Primero, el suelo fue desmontado para ser cultivado, pero después de unos años, la tierra se agotó y fue deslavada por las lluvias. Las plantaciones se movieron entonces hacia nuevos campos, donde el suelo aún era virgen y fértil. Como un fuego que avanza consumiendo aquello de lo que se alimenta, el relámpago agrícola atravesó el estado de Sao Paulo en el espacio de cien años".

Resulta fácil de predecir, que bajo una concentración tan agudizada de la riqueza y un crecimiento poblacional de forma explosiva, la diversidad biológica y los recursos naturales en general, estarán en próximo siglo muy cerca de su extinción. Un ecosistema que por su fragilidad ecológica, se encuentra más amenazado son los bosques tropicales, justo donde la biodiversidad es mayor al igual que el número de endemismos. Las investigaciones realizadas hasta la fecha, indican que son los océanos los productores de la mayor cantidad de oxígeno que hay en el planeta, se sabe por otra parte, de la importancia en cuanto a la regulación del clima de los bosques tropicales, asimismo la biodiversidad y la evolución biológica encontraron su climax en esos ecosistemas, de igual forma la importancia cultural de estas regiones se manifiesta en un hecho muy significativo, se supone que el ancestro que dio origen al hombre, tuvo como habitat las selvas tropicales. Por último no debe dejar de mencionarse que las principales culturas americanas, tuvieron su cuna y su desarrollo en los bosques y selvas mesoamericanas, y que en la actualidad el denominado progreso, al parecer tiene una urgencia incontrolable de desaparecer ese entorno natural.

Fueron los bosques tropicales, uno de los ecosistemas que las culturas mesoamericanas escogieron para desarrollar una tecnología de cultivo adaptada a esa situación ambiental: el sistema de roza, tumba y quema. El conocimiento empírico de la ecología de los bosques tropicales posibilitó su manejo racional. Toledo (1994) señala que: "En el trópico húmedo un suelo descubierto de su cobertura forestal, es un suelo sujeto a dos

fenómenos: la pérdida de la flora microbiana, debido a las altas temperaturas que inciden sobre el suelo, y un proceso de deterioro, o de lixiviación, que consiste en una remoción de los nutrientes superficiales hacia los horizontes profundos del suelo como consecuencia de las lluvias torrenciales. Bajo la selva, ambos fenómenos son neutralizados por la cubierta vegetal, y por la continua caída del follaje; lo cual hace que la selva alimente y "cree" su propio suelo. Los ecosistemas selváticos tropicales, poseen además, un mecanismo de regeneración, conocido técnicamente como sucesión ecológica, a través del cual logran la restauración de la selva madura en un lapso de aproximadamente cien años (aunque a los 65 aun sea imposible visualizar una diferencia con los estados sucesionales de carácter secundario). En este contexto, la agricultura de "roza, tumba y quema" practicada por las culturas indígenas de los trópicos húmedos, elude las limitaciones ambientales, mediante el "abandono" de las parcelas agrícolas después de algunos años, permitiendo la restauración de los suelos mediante los mecanismos naturales de la sucesión, la apertura de nuevas áreas forestadas y el retorno, varios años después, la parcela abandonada; una vez que se supone los suelos han recuperado su productividad."

Existen varias propuestas de investigadores, que tienen como fin último el conservar la biodiversidad de nuestro territorio, implementando un conjunto de acciones tendientes a hacer un uso racional de los recursos y del propio territorio. Sin embargo cabe recordar, que las zonas de mayor diversidad biológica y endemismos se encuentran ubicadas en las distintas regiones étnicas, que han permitido la conservación de la biota, y han hecho un uso racional de la flora y la fauna silvestre. A continuación se presentan algunas de las propuestas encontradas en la bibliografía consultada, tendientes a conservar la biodiversidad.

Según Soberón, 1992, la biología de la conservación debe comprender: el ordenamiento territorial del país; la creación de parques y reservas; el manejo y restauración de áreas; la planeación y evaluación del impacto ambiental y el manejo de poblaciones.

Para Rogelio López, 1992, la biología de la conservación es un asunto que abarca procesos en una gran variedad de escalas temporales y espaciales, y que responden al interés de muy diversos grupos, por ejemplo:

- El ordenamiento territorial de un país, que involucra millones de kilómetros cuadrados y en el que participan gobiernos nacionales, agencias internacionales y multigubernamentales.
- La creación de parques y reservas que puedan abarcar desde miles de kilómetros cuadrados hasta miles o cientos de hectáreas y que involucran a los gobiernos nacionales o locales, los productores locales las organizaciones no gubernamentales.
- El manejo de restauración de áreas (control de fuegos, exclusión de especies, control de plagas reintroducción de especies, manejo del paisaje, etc.) que se da en decenas, cientos o miles de hectáreas y que involucran a gobiernos estatales o municipales, ONG's, productores.
- La planeación y evaluación del impacto ambiental, (escoger sitios, prohibir acciones, regularlas, etc.) y que puede abarcar decenas, cientos o miles de hectáreas y la participación de gobiernos nacionales, locales, productores, prestadores de servicio, ONG's. Toledo, hace una propuesta más integral, destacando una combinación de actores y de condiciones sociales.
- Una concepción patrimonial de los recursos.

En un mundo que se apresta a concluir el proceso megahistórico de total integración de los miembros de la especie, a través de la economía, las comunicaciones y el transporte,



la idea de que los recursos de la Tierra son en última instancia un patrimonio común de la humanidad (y en su caso a las sociedades nacionales), irá ganando terreno hasta llegar a desplazar las prevalecientes concepciones que invocan un supuesto derecho natural del productor individual para hacer lo que desee con los recursos que utiliza.

- Un uso comunitario de los recursos.

En íntima correlación con lo anterior, el uso comunitario de los recursos ofrece, desde el punto de vista ecológico, varias ventajas comparativas. En primer término, pone en práctica una efectiva política de vigilancia colectiva sobre los productores individuales que por una u otra razón atentan contra un uso correcto de los recursos. Además, facilita la difusión tecnológica y el intercambio de experiencias individuales sobre el manejo de la naturaleza, dando lugar a una especie de memoria comunitaria que debería de ser estimulada y fomentada mediante la introducción de nuevas tecnologías educativas y de comunicación.

- Un uso limitado y equitativo de los recursos.

Como contraparte, la supuesta baja productiva del minifundio ha resultado más una consecuencia de la aplicacada tecnología apropiada, que un efecto del tamaño del predio. Hoy, una tecnología de intensificación ecológica, resulta más factible alcanzar altos rendimientos (y sobre todo mantenerlos) en áreas pequeñas que en grandes extensiones, Por otra parte, una ojeada a las estadísticas muestra que los países donde prevalece el minifundio (como Holanda, Bélgica, Alemania e Italia) son los que encabezan las listas de productividad agrícola en el mundo. el deslumbramiento del "modelo norteamericano" ha ofuscado, como diría A. Palerm, la visión de estos críticos.

- Una producción ecológica.

Los seis principios que recomienda la moderna teoría ecológica aplicada a la agricultura son: cultivo poliespecífico o de varias especies; control sin químicos de malezas, insectos y enfermedades; fertilización orgánica; rotación de cultivos; integración agropecuaria-forestal; y uso de recursos y energía locales, las cuales se hallan sin excepción en la lógica del productor campesino de México. Por ello es altamente deseable y factible iniciar un programa nacional de agricultura ecológica u orgánica que tome como base al sector social (ejidos y comunidades). Ello permitirá lograr la capitalización de este sector mediante una agresiva política de exportación que al mismo tiempo fomente la capacidad de autosuficiencia local, regional y nacional, sin destruir los recursos naturales del país. Ante la presión cada vez más notable de los consumidores verdes del Primer Mundo, el mercado de productos agrarios será en una o dos décadas ampliamente dominado por los de origen orgánico.

- Un ordenamiento y manejo del territorio.

Los principales procesos naturales, como ciclos de materia y energía, movimientos de agua y materiales, o ritmos de las poblaciones de plantas y animales, se dan sobre escalas de varios cientos y aun miles de kilómetros cuadrados. En la descomunal tarea de organizar, a lo largo y lo ancho del planeta, formas ecológicamente racionales de manejo de los recursos naturales, la presencia de núcleos rurales como el ejido o la comunidad indígena facilita las acciones. El ordenamiento ecológico del espacio pasa por ejemplo por el manejo de las cuencas, que son los sistemas naturales dentro de los cuales tiene lugar la producción. Por ello es más fácil poner en práctica una acción ordenadora con 24 comunidades o núcleos agrarios organizados que con 5,000 productores individuales. Las colectividades convertidas en células productivas, permiten un mayor acoplamiento espacial con los procesos de la naturaleza.

- Una diversidad productiva.

En un país tan ecogeográficamente complejo como México, sólo es deseable y factible la aplicación de tantos modelos productivos (y sus respectivas tecnologías) como configuraciones tome la naturaleza. Con la presencia campesina en prácticamente todas las principales zonas ecológicas del país, México cuenta con un valiosísimo acervo de conocimientos, experiencias prácticas, y tecnologías de manejo de la naturaleza, que es necesario revalorar, inventariar y utilizar como punto de partida para un nuevo estilo de modernización en el campo. Ese que la especie, los mexicanos y los campesinos mismos, están requiriendo.

Las propuestas aquí presentadas, tienen como propósito básico, el construir una nueva cultura del uso de los recursos naturales, donde la conservación de la biodiversidad sea prioritaria, y se retomen formas de organización para la producción sustentadas en una relación armónica con el entorno natural, teniendo como premisa una relación de equilibrio entre el hombre y la naturaleza, no sustentada en la acumulación y reproducción del capital, sino en beneficio de la sociedad humana en su conjunto.

Otro rubro prioritario a considerar, es el de la diversidad genética, que a finales de siglo se constituye en un elemento de gran interés, pues el capital en su incesante necesidad de reproducirse, ha puesto en su mira a la diversidad biológica con el objetivo de apropiarse de todo lo que representa, pues con el avance tan vertiginoso de la ingeniería genética y la biotecnología, el uso y la explotación de la riqueza genética de las especies, implica controlar una inimaginable variedad de procesos productivos, que van desde el desarrollo de proteínas, hasta el uso exclusivo de floras silvestres de regiones o incluso países enteros. "Un recurso regionalmente abundante pero mundialmente escaso. Si bien es cierto que en la actualidad la diversidad genética es considerada como un patrimonio esencial para la supervivencia del planeta, ello no significa que constituya un patrimonio de propiedad universal. La biodiversidad, como recurso ecológico económicamente valioso, constituye un "bien transable" de propiedad de los países que lo poseen."

Se presenta a continuación una propuesta de una estrategia regional de análisis del problema de la biodiversidad y su eventual pérdida:

- "Los países de la región deberán hacer un esfuerzo significativo para proteger y conservar la diversidad biológica presente en sus ecosistemas, ya que constituye un factor importante para el desarrollo sustentable de cada país y de la humanidad en su conjunto. Dicho esfuerzo se verá reflejado, en diversas acciones, como son la evaluación y la reformulación del sistema regional de áreas protegidas, de modo que éste incorpore adecuadamente el concepto de protección de la biodiversidad."

- "El esfuerzo de protección y conservación demandará un monto apreciable de recursos financieros, humanos y materiales. Una vez definidas con precisión las áreas que deben protegerse y determinados los recursos necesarios para la ejecución de los programas, se procurará obtener el aporte y la colaboración de las naciones más desarrolladas."

- "La región deberá fomentar en los foros internacionales la instauración de nuevos instrumentos jurídicos que apunten a la protección del patrimonio genético y a la adecuada reglamentación de su "comercio". Particular atención se prestará en este sentido a la vinculación entre el comercio y el acceso que pueda tener la región a tecnologías basadas en la ingeniería genética."

En el marco del desarrollo sustentable, el paradigma de fin de siglo, caben ser señalados, algunos comentarios sobre la necesidad de reformular la propuesta de desarrollo de las distintas sociedades del mundo, sobre todo bajo el nuevo esquema de relaciones Norte-



Sur, a partir de la caída del supuesto socialismo. Por ejemplo Tudela (1993), nos dice que "el mundo descubre azorado la existencia de una crisis ambiental de escala planetaria que toca ya todos los confines de la tierra. El azoramiento no proviene tanto de los fenómenos que la alimentan, sino cuanto de la magnitud de sus efectos, consecuencia de una prolongada acumulación de deterioros sobre los umbrales o límites biofísicos del planeta. Agrega: de no revertirse las tendencias actuales, toda la especie humana y su hábitat planetario estará, en dos o tres décadas, enfrentando una situación de alta emergencia. La parte más débil de la cuerda se halla en dos puntos: los cambios en la dinámica atmosférica por la desusada acumulación de bióxido de carbono y otros gases (provenientes de la contaminación industrial y de la deforestación de los trópicos), lo cual parece estar provocando un calentamiento general del planeta, y una inminente crisis de alimentos, producto de la ineficiencia ecológica de la mayoría de los sistemas productivos rurales y, en paralelo, de la dinámica demográfica que cada año deposita en el mundo 88 millones de nuevos seres humanos. En esta perspectiva, hoy y cada vez más conforme avance la cuenta regresiva, los actores sociales habrán de jugar solo dos roles: o por la sobrevivencia o por el suicidio de la especie y del planeta." Es decir, nos plantea un panorama un tanto desolador, me parece sin embargo, que la sociedad humana en su conjunto no está interesada en quebrarse la cabeza por este razonamiento, parece que la carrera tecnológica en la actualidad sigue orientada hacia la apertura de nuevos mercados y el desplazamiento de los competidores de ciertos mercados locales, cualquiera que sea la cadena productiva o de servicios de que se trate.

En otra arista, "los problemas globales prioritarios del Norte (lluvia ácida, efecto invernadero, capa de ozono) no lo son en igual grado para los países del Sur; aquí los procesos de degradación ambiental (deforestación, desertificación, erosión, urbanización, etc.) están asociados con la pérdida de recursos, segregación social, falta de empleos productivos y pauperización de las mayorías".

Esteva (1988), reseña un nuevo matiz entre las relaciones de los países, entre los desarrollados y el resto. "Por primera vez en la historia moderna, el Sur tiende a volverse prescindible para el Norte, en condiciones tales que hacen necesario revisar todas las versiones de las teorías del imperialismo. Se extingue ya la función tradicional de abastecimiento de materias primas y alimentos: la más reciente revolución agraria del Norte y la revolución tecnológica que se simboliza en los microcircuitos integrados, descartan cada vez más los productos básicos que venían del Sur y acrecientan el flujo contrario. Aunque para los países del Sur siguen siendo grandes, excesivos, los flujos de mercancías y capitales del Norte, para éste los que se dirigen al Sur resultan cada vez más marginales y transitorios: el club de los países ricos está cerrado y no admite más socios. Concentran entre sí sus intercambios, no hacia afuera. Sólo una función del Sur contradice esas tendencias y acrecienta su importancia: la de basurero. No sólo pueden enviarse acá los desechos tóxicos que las sociedades de allá consideran insoportable conservar. También requieren remitirnos los productos y equipos que allá no tienen cabida. Hasta sus desechos humanos se han vuelto exportables (Japón, por ejemplo, explora activamente a dónde colocar sus viejos)." A pesar de esas advertencias el 1 de enero de 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio, cuyas consecuencias a dos años de iniciado aún resultan insospechadas, ejemplo de esto, resulta el aguacate, el atún, el jitomate, los transportes, etc.

Ante la degradación ambiental en los países del Este y del Sur Marmora (1992) reclama "la acuciante necesidad de que los grandes institutos de investigación de las naciones

industrializadas, tanto privados como públicos, abran sus cajas fuertes y facilitan cuanto antes su know how al resto del mundo. en vista de los problemas ecológicos, las innovaciones tecnológicas y la propiedad intelectual (patentes, transferencia de tecnologías) no deben quedar en manos de cárteles o monopolios, fuera del alcance de dos tercios de la humanidad. Cuando el derecho a la propiedad capitalista sobre la técnica y el know how se vuelva exclusivista, retardando como hasta hora la solución a los problemas, es forzosa una intervención política que acelere la transferencia de tecnologías y know how y los abarate para el Tercer Mundo." Aunque valdría la pena, como se ha señalado con insistencia en este trabajo voltear la mirada hacia uno mismo, recuperar su pasado y conjuntarlo con lo moderno, de acuerdo las características ecológicas, sociales y culturales de cada nación.

Para Marmora (1992), bajo la óptica del desarrollo sustentable a nivel mundial deben abrirse las siguientes tendencias: "En el Sur se requiere optimizar los potenciales endógenos de eficiencia, tanto económica como ecológica en favor de una integración activa y soberana en el mercado mundial. En las relaciones Norte-Sur se debe establecer un nuevo orden económico y político mundial, mas justo y democrático, a fin de impedir con recursos institucionales la "externalización" de los costos ecológicos. Y en el norte, es necesario emprender la reconversión ecológica de las sociedades industriales modernas y, con el ejemplo inducir y realzar el atractivo de un desarrollo sustentable en el resto del mundo." Tarea que no parece sencilla, pues los intereses de sectores o clases, resultan mas fuertes que un cúmulo de buenas intenciones. El desarrollo sustentable, tal como se plantea en la actualidad, parece una utopía más de la humanidad.

Una propuesta interesante sobre el desarrollo sustentable, es la visión institucional del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP, en ella se destaca que: "las condiciones sociales aparecen como mediación ineludible entre la técnica y la conducta humana, por lo que es preciso incidir sobre ellas para promover el tipo de acción colectiva que requiere el desarrollo sustentable. En todo caso, el desarrollo sustentable implica reinterpretar al medio ambiente como un conjunto de recursos comunes cuyo manejo demanda modificar y construir nuevas formas de organización social, estructuras de precios relativos, mercados y esquemas regulatorios. En México coexiste un doble contexto de relaciones socioambientales definido por el inevitable crecimiento urbano-industrial y de servicios, y las economías de subsistencia rural, donde se recrea y se transmite intergeneracionalmente la pobreza." (INE, 1995)

En relación a la agricultura que se practica en la actualidad y al desarrollo sustentable tenemos que: "la implantación de procesos productivos agropecuarios sostenibles es una necesidad cada vez más imperiosa para muchos países. La degradación de los suelos, la contaminación y la salinización del agua son una muestra de los problemas que afectan la producción y los rendimientos en muchas regiones. la baja productividad, sobre todo en las zonas más pobres alienta la emigración interna y la invasión de ecosistemas y áreas frágiles. es evidente que la tecnología no es la respuesta mágica a estos problemas, cuyas raíces principales son de índole socioeconómica. Sin embargo una condición previa para cualquier remedio es que se cuente con técnicas y métodos productivos que mejoren la eficiencia económica sin afectar el ambiente." (Jaffe y Trigo, 1994)

Resulta significativa e interesante la propuesta de Calva (1992 ) respecto al camino que debe seguir la agricultura a finales de éste siglo: "el progreso del hombre se mide precisamente por el grado de desarrollo científico y tecnológico y por las bondades de su forma de organización social. Los problemas ecológicos que hoy vivimos son la

constatación del abuso del hombre respecto a su medio natural. Sin embargo, la solución de este conflicto no se encuentra en la vuelta al pasado. No radica en la resurrección de las tecnologías campesinas tradicionales ni en la restauración de una "edad de oro" del campesino patriarcal, reviviendo y generalizando las condiciones bajo las cuales el campesino independiente encontró sus más bonancibles formas de existencia: de bienestar material, libertad y derechos ciudadanos, por ejemplo en la Inglaterra isabelina, en las repúblicas autónomas de los valles altos de Suiza o en la Costa Rica independiente del siglo XIX. El "intrépido campesino de Inglaterra - como le llama Shakespeare - padecía hambres periódicas y - como ha escrito con profunda certeza Fernando Césarman - no puede haber mayor desajuste ecológico que el hambre."

Por otra parte, Toledo (1994), presenta un diagnóstico certero sobre la situación y el porvenir de la agricultura mexicana. "La vigorosa crítica que la ecología política ha desencadenado en relación a la producción rural, permite hoy vislumbrar dos vías alternativas de desarrollo rural: la moderna o tecnocrático-empresarial, y la ecológico-campesina. La vía moderna parte del supuesto de que el único conocimiento válido para el manejo de la naturaleza, es aquel que se genera en los centros académicos creados por occidente (universidades y centros de investigación). Por ello, en su devenir, esta alternativa tiende a ignorar la experiencia ganada por las culturas indígenas locales, muchas veces de antigüedad milenaria, que habitan una cierta región. Esta propuesta, basada en el uso intensivo de energía fósil, capital, maquinaria y otros insumos, es en esencia, ecológicamente destructiva, pues es incapaz de mantener los sistemas productivos por largo tiempo sin deteriorar los recursos que la naturaleza aporta. Dirigida fundamentalmente a establecer unidades de producción megafundarios de carácter empresarial, la vía moderna promueve el uso especializado de los recursos, mediante el forzamiento de los procesos naturales y su conversión en un "piso de fábrica" de mercancías. Por ello, esta vía es la causa fundamental, de la aguda crisis ecológica que viven las zonas rurales del país y del consecuente desastre agrícola."

Existe una agricultura campesina, principalmente la de tipo extensiva y en áreas de temporal dedicadas al cultivo de maíz, frijol y para la autosubsistencia que es la mayoritaria, tiene que superar dos grandes problemas desde la perspectiva de la eficiencia ecológica: 1) Altos índices de erosión del suelo provocada por los actuales sistemas productivos, y 2) Alta vulnerabilidad de la producción provocada por los factores climáticos, erráticos y variables. Las áreas montañosas templadas y tropicales subhúmedas son las más susceptibles a la erosión. Estas zonas son sin embargo en donde se produce la mayor parte del maíz del país: en 1983, 9 millones de ton. en 5 millones de ha. Son las áreas más características de la agricultura campesina. En el trópico húmedo la erosión se aminora por la vegetación permanente y en las desérticas por la escasez de precipitación pluvial. (Carabias, 1994)

Esta investigadora añade que "la situación se ha agravado por la exclusión de las tecnologías tradicionales que en todas las regiones se pueden reconocer, se van eliminando por otras más tecnificadas e intensivas. Por ejemplo, el tlacote, que permite el cultivo en áreas de pendientes abruptas por medio de la tolerancia de los tocones e incluso árboles en pie; el sistema de año y vez que permite la recuperación de la fertilidad y de la cobertura vegetal, rotación de cultivos y cultivos intercalados." (Carabias, 1994)

La agricultura campesina en México, para Toledo (1994), no es solamente una alternativa, sino que es la única alternativa que nos queda en la actualidad.

La agricultura campesina, según Xolocotzi (1993) con sustento tradicional ha desarrollado estrategias cuyo conocimiento, mediante evaluación científica, puede ser una fuente importante para crear sistemas de producción que satisfagan sosteniblemente las demandas agrícolas. Los estudios dirigidos a documentar las estrategias ecológicas de la agricultura tradicional son aún escasos Wilken (1987) ha documentado sistemáticamente las propiedades ecológicas de algunas prácticas agrícolas tradicionales; entre las estrategias que han sido observadas están:

- a) el conocimiento empírico espontáneo sobre los recursos,
- b) la relación con los recursos genéticos,
- c) el manejo de la vegetación secundaria,
- d) el sistema de prueba y acierto, las respuestas aceptadas tienen una alta posibilidad de ser correctas,
- e) la discriminación en la utilidad de las especies vegetales, y
- f) la amplitud y alto grado de bondad de la medicina tradicional campesina.

Por otra parte la agricultura tradicional constituye una fuente apenas abrevada de conocimientos que podrían en mucha mayor medida, fundamentar y dar más sentido a la enseñanza e investigación agrícola en nuestro país. (Xolocotzi, 1993)

Las prácticas autóctonas de manejo de los recursos continúan reproduciéndose en diferentes espacios étnicos y geográficos como verdaderas estrategias de sobrevivencia cultural y de adaptación al medio. Estos sistemas de conocimientos y prácticas entrelazan complejos sistemas taxonómicos de diversas culturas; las múltiples funciones que realizan las prácticas agrícolas tradicionales en la conservación de procesos ecológicos y en la protección del suelo de la erosión hídrica y eólica; en la conservación de la diversidad genética y de la vegetación silvestre; en la regeneración selectiva de especies útiles; en el mantenimiento de la fertilidad de los suelos por el mejoramiento de sus características fisicoquímicas y biológicas, así como en la captación y retención del agua; en el manejo integrado de los recursos vegetales, tanto silvestres como cultivados; y en la innovación de sistemas agroecológicos altamente productivos que mejoran las condiciones ambientales para el desarrollo de cultivos, como los campos elevados y las chinampas. (Leff, 1994)

La propuesta de un nuevo desarrollo para el campo basada en la relación ecológico-campesina, parte de un supuesto paradigmático: la modernización debe erigirse a partir, no en vez, de la tradición campesina e indígena. En efecto, a diferencia de la vía moderna, que de antemano califica los modos campesinos e indígenas de apropiación de la naturaleza como formas atrasadas, improductivas, primitivas o arcaicas, la vía ecológico-campesina reconoce en esos modelos tradicionales el punto de partida, para la construcción de un desarrollo rural justo y duradero y, sobre todo, que no erosione o dilapide, ni los fundamentos de las culturas locales, ni los recursos que la naturaleza ofrece. Reconociendo el carácter ecológicamente apropiado de los sistemas campesinos, pero también sus limitaciones e insuficiencias. Esta vía promueve el análisis, la comprensión y el mejoramiento de tales sistemas, a través del empleo apropiado de la ciencia y la tecnología moderna. (Toledo, 1994)

Ello supone el encuentro o la síntesis, no la sustitución de saberes: los de carácter diacrónico, que han sido acumulados por los productores campesinos a lo largo de quizá miles de, años de observación y experimentación empíricas y los de carácter sincrónico, generados por los investigadores y técnicos con base en observaciones, análisis y experimentos de carácter contemporáneo. En suma, es a través del diálogo entre los

productores campesinos y los investigadores científicos, lo que permite la resolución de los problemas de una cierta realidad regional o local. (Toledo, 1994)

En particular, me parece que esta propuesta es la que más satisface las necesidades de la agricultura nacional actual, pues ante una crisis económica de la sociedad y la crisis institucional de los órganos de gobierno, se requiere un trabajo conjunto entre los productores agrícolas y el sector científico y tecnología, sin excluir a las instancias gubernamentales y financieras, para impulsar un renovado desarrollo del campo mexicano sustentado en sus raíces milenarias tanto culturales y ecológicas, sin dejar de incorporar o adaptar aquella tecnología de punta que se desarrolla en los máximos centros de investigación y desarrollo del mundo.

Es decir, como lo formula Esteva (1998), el evolucionismo agrario mexicano concluye que los campesinos no son la opción única, ni que tienen un destino supremo, como señalan los campesinistas, sino más bien los campesinos en el contexto global de la historia mexicana, podrían encaminarse a un camino alternativo de desarrollo. El avance del capitalismo industrial en México es clave de proceso, y ha marcado una ruta, pero ésta puede ser mejorada, corregida por el campesinado basado en el hecho de su peso numérico, de su carga histórica y de su opción económica. Las organizaciones campesinas, son valores que sirven para reconstruir una sociedad más justa.

La cultura campesina se distingue entre otros aspectos, por que en sus ejidos, comunidades, pueblos, lo mismo que en vecindades o barrios, se mantuvieron, primero, y luego se revitalizaron y reformularon formas características de interacción social, asociadas con esos espacios físicos y culturales. Ahí, la gente ejerce su arte de vivir manejando sus espacios, en vez de intentar, como hace la sociedad industrial, el dominio del tiempo. Viven en el presente, en vez de colocar la vida cotidiana a la sombra del futuro. Tienen una forma personalizada de interacción, opuesta a la institucional. Son autónomos, en contraste con la heteronomía que prevalece en la sociedad industrial. Improvisan, en vez de planear. Tienen esperanzas, en vez de expectativas. Son estéticos, en vez de dejarse llevar por la anestesia prevaleciente. Tienen organizaciones, en vez de las formas inorgánicas de inserción propias de la masificación y jerarquización características de las instituciones modernas. Mantienen una activa interacción con sus entornos sociales y naturales, en contraste con la forma dependiente y pasiva de la sociedad moderna. Existen en la heterogeneidad, no en la homogeneidad. Viven en la diversidad, no en la uniformidad. Perciben horizontes, en vez de fronteras, por lo que son hospitalarios en un mundo inhóspito. Comparten la alegría de vivir y dominan el arte de sufrir, en contraste con la indiferencia individual y el temor al dolor y a la muerte. (Esteva, 1988)

En relación a etnicidad y desarrollo sustentable comenta Toledo (1994) "que dejadas atrás las tesis racistas, imposibles de ser defendidas ante la nueva evidencia científica, establecida por los descubrimientos de los evolucionistas y genetistas, los investigadores venidos de occidente (europeos y de Estados Unidos), comenzaron a reconocer, hacia principios del siglo, una forma de manejo indígena de los recursos del trópico húmedo. Esta, fue identificada como un sistema agrícola: el llamado shifting, slash and burn, swidden or nomadic cultivation en inglés, agriculture nomade en francés y "sistema de roza, tumba y quema", "conuco", o "milpa", en español en latinoamérica."

Añade este investigador, "en el balance ecológico-económico, la familia indígena alcanza lo siguiente: un superavit productivo con excedentes de maíz y venta de leche, carne en pie, vainilla y algunos productos de la selva; logra la autosuficiencia energética, con la leña y alimentaria, con productos de la milpa y el huerto familiar, y la compra de algunos



productos; afecta mínimamente el equilibrio ecológico local y regional y, de paso, contribuye a conservar la alta biodiversidad tropical mediante las áreas forestales. Lo anterior se ha logrado sin mayor ayuda técnica, sin créditos y con un uso mínimo de insumos externos. Pero también mediante la actualización y adecuación de una estrategia milenaria y, sobre todo, a través del ejercicio de una democracia comunitaria que se expresa de dos formas: a) por el reparto equitativo de los recursos, que pertenecen a la comunidad entre todas las unidades domésticas y familiares que la integran y, b) la toma de decisiones colectiva y consensada mediante las asambleas del ejido. Ello supone la aplicación de mecanismos que evitan el acaparamiento, el caciquismo o la predominancia de lo individual sobre lo comunitario." (Toledo, 1994)

Bajo el marco de la nueva propuesta de desarrollo sustentable cabe preguntarse, ¿cual es la perspectiva real de impulsar las propuestas arriba señaladas?, donde el campesino se convierte en el centro de una nueva forma de desarrollo social. Una respuesta a esto se muestra en el capítulo tres, en específico en el cuadro titulado la "Tipología de productores campesinos", realizado por la Cepal y la SRA, citado por Alvarez-Icaza (1995), ahí se hacen las siguientes reflexiones.

"Los productores comerciales tienen las mejores condiciones por su estabilidad sociocultural (formas sociales de usufructo y posesión de la tierra), y la mayor complejidad infraestructural (capacidad de intercambio productivo y tecnológico), debido a que cuentan con la mayor capacidad organizativa. Pero por otro lado tienen la más baja coherencia ecológica, tanto porque se encuentran predominantemente en las regiones árida y semiárida con mayor vulnerabilidad a la desertificación y a la salinización de sus suelos, con una alta propensión a la incertidumbre y riesgos por su relativa dependencia con el sistema institucional (políticamente cambiante), como por la lógica del mercado agropecuario (destinan el 86% de su producción a la comercialización). Tienen un bajo perfil para apostar a un desarrollo sustentable, por su fragilidad y tipo de tradición productiva y por su incoherencia ecológica."

"Los productores diversificados tienen la más alta perspectiva ambiental para una agricultura en un esquema sustentable. Se encuentran mayoritariamente en regiones ecológicas relativamente más estables y su vulnerabilidad a la erosión es moderada. La incertidumbre y los riesgos son bajos porque tienen la mejor lógica para enfrentar la modernidad, equilibran su economía entre el autoconsumo y el mercado y una estrategia a la diversificación productiva. Están considerablemente organizados tanto en corporaciones políticas como económicas." (Alvarez-Icaza, 1995)

"Los agricultores campesinos del tipo de autoconsumo productivo, son quizá los más débiles de la tipología para aspirar a un desarrollo agrícola sustentable. Su coherencia ecológica es baja por su tendencia a la especialización ganadera, lo que significa que convierten zonas agrícolas y forestales en agostaderos y pastos (más del 55%). Se ubican principalmente en las regiones templado húmedo y subhúmedo, hábitat natural de los bosques de coníferas. Su vulnerabilidad a la erosión es moderada aunque en la medida que avancen los desmontes, y tomando en cuenta, sus altas precipitaciones y terrenos montañosos su susceptibilidad a la erosión será seguramente alta. El valor de su producción es el más bajo de la tipología, 2.5% contra un 43.9 del promedio del sector social. Su estabilidad económico financiera es baja, al igual que su estabilidad socioestructural. Por su presencia regional vale la pena señalar que no esta en ellos la responsabilidad de la deforestación de las selvas del trópico mexicano, sino en la ganaderización de propietarios privados." (Alvarez-Icaza, 1995)

"Finalmente, los productores de la categoría de autoconsumo humano representan el mayor porcentaje del sector. A pesar de mantener la coherencia ecológica más alta por su lógica productiva de autosubsistencia, una vulnerabilidad baja a la erosión, una mayor cultura productiva por la participación de grupos indígenas y por su presencia en las regiones ecológicas templadas y tropicales. Tienen una muy baja estabilidad económico-financiera, el menor valor productivo por hectárea. Igualmente el valor de su producción es el más bajo del sector con un 13%, cuentan con una baja complejidad infraestructural y estabilidad socioestructural moderada, por un lado, el abandono de las tierras de labor, y la hipotética venta de parcelas, y por el otro una fuerte presencia política por su número (más de un millón de campesinos), y por su arraigo al territorio y a los patrones culturales tienen conocimientos y capacidades para el control de las perturbaciones (incertidumbre y riesgos). La posibilidad de un desarrollo sustentable es moderada, depende más de estrategias políticas como la de subsidios ambientales y de su propia capacidad autogestionaria." (Alvarez-Icaza, 1995)

Concluye este investigador que "existen dos escenarios para la perspectiva ambiental campesina: la primera muestra que sólo el 35% del sector social puede aspirar a un desarrollo sustentable con 848,000 ejidatarios y comuneros; y el segundo escenario a partir de la instrumentación de políticas ambientales muy precisas, significa incorporar a casi dos millones de campesinos, el 77% del sector social y al 70% de la tierra cultivable del sector social. Valdría la pena considerarlo." (Alvarez-Icaza, 1995)

Como modificar esta situación de forma favorable, por ejemplo Gligo en 1990, propone un conjunto de políticas, generales y específicas, que van desde la ciencia y la tecnología hasta la propia tenencia de la tierra, que tienden a favorecer la sustentabilidad ambiental de las prácticas agrícolas, con base en cinco factores tanto ambientales como económicos. A continuación se muestran en el siguiente cuadro:



**Cuadro 72. Políticas de desarrollo agrícola relacionadas con los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental.**

Factores	Políticas	
	Global	Específica
Coherencia ecológica	Científica y tecnológica	Investigación de recursos naturales
		Investigación agronómica
	Ordenamiento territorial	Áreas protegidas
		Áreas de expansión agrícola
Estabilidad socioestructural	Estructura de tenencia	Reforma agraria
		Regulación jurídica de la propiedad
Complejidad infraestructural	Obras públicas	Riego y drenaje
		Obras viales
Estabilidad económica financiera	Comercialización agropecuaria	Capacidad de compra
		Precios agrícolas
		Precios de productos
		Precios de insumos tecnológicos
		Créditos agrícolas
	Subsidios para la recuperación ambiental	Subsidios para la recuperación de los suelos erosionados
		Subsidios para reforestación
Incertidumbre y riesgo	Financiera	Fondos de rubros específicos
		Seguros

Fuente: Gligo, 1990.

Es decir, a partir de implementar medidas conjuntas, entre los distintos agentes involucrados en la agricultura es posible iniciar un nuevo tipo de desarrollo agrícola y por ende del conjunto de la sociedad.

Se citó, en varias partes de éste trabajo a Enrique Leff, quizá sea el investigador, que sostiene con mayor profundidad el inicio de una conversión social y económica de la sociedad en función de una nueva racionalidad ambiental, vale la pena en considerar algunas reflexiones finales sobre ésta propuesta.

Señala por ejemplo que no tiene sentido un proceso de planificación científica, tecnológica y productiva, formulado y aplicado compulsivamente desde el exterior de las formaciones sociales, y sin la participación de sus miembros. Por el contrario, el proyecto debe partir de los valores culturales inscritos en las prácticas productivas de las comunidades rurales contemporáneas y de las sociedades tradicionales, para poder ser mejoradas mediante los recursos de las ciencias y las técnicas modernas. (Leff, 1994)

Leff (1994), destaca que es posible construir un paradigma productivo alternativo, fundado en el concepto de productividad ecotecnológica, el cual articula los niveles de productividad ecológica, tecnológica y cultural en el manejo integrado de los recursos productivos. Añade que, "los nuevos enfoques de la agroecología refuerzan las capacidades de las comunidades rurales para lograr un desarrollo endógeno, fundado en el aprovechamiento integrado de los bosques y de las selvas tropicales, bajo los principios de la autogestión comunitaria y el uso ecológicamente sustentable de los recursos

naturales. Esta estrategia ha dejado de ser una propuesta de académicos y grupos ambientalistas, para plantearse como una demanda de las comunidades rurales. Han surgido así numerosas experiencias y todo un movimiento para la aplicación de los principios de la agroecología y de la autogestión comunitaria de los recursos agrosilvícolas por los propios productores del campo y los bosques. De esta manera, las comunidades rurales están demandando su derecho a ejercer un control colectivo de sus recursos, así como a reorganizar y reapropiarse sus prácticas productivas".

En la parte medular de su discurso plantea que "de los principios de la gestión ambiental y el manejo integrado de recursos emerge la posibilidad de construir una economía más equilibrada, justa y productiva; una economía fundada en la diversidad biológica de la naturaleza y en la riqueza cultural de la humanidad. El proceso de desarrollo de las fuerzas productivas debe fundarse, de este modo, en el conocimiento de las condiciones de la productividad natural de los ecosistemas, de los ciclos geohidrológicos, de energía y de nutrientes, así como, de las cadenas tróficas de las especies florísticas y faunísticas, de sus transformaciones biotecnológicas y del uso termodinámicamente eficiente de la energía. Esto implica romper con la dependencia tecnológica impuesta por el dominio histórico del capital, mediante la creación de nuevas estrategias tecnológicas y prácticas productivas, fundadas en los principios ambientales, para los países en búsqueda de nuevas vías de desarrollo." (Leff, 1994)

Así, "la economía política del ambiente plantea el problema de articular los procesos ecológicos con la lógica del mercado, con la lógica del poder y con los aparatos ideológicos e institucionales del Estado; la internalización de las externalidades ambientales y la distribución social de los costos ecológicos; las luchas sociales por la apropiación de los medios "naturales" de producción. Estos procesos apuntan hacia la reestructuración del Estado y de la administración pública, para lograr una planificación transectorial del proceso de desarrollo; para establecer mecanismos de participación de la sociedad en la toma de decisiones y en los procesos de gestión ambiental; para que las comunidades puedan acceder y beneficiarse directamente del manejo de sus recursos." (Leff, 1994)

Esto implica una ruptura con el modo de producción actual y la consiutución de una nueva forma de producción y distribución de la riqueza, según él se debe postular "un modo de producción fundado en la propiedad social de los medios naturales de producción a la construcción de una nueva racionalidad productiva, a partir de nuevos principios de productividad; a la aplicación de un paradigma ecotecnológico fundado en la articulación de la productividad ecológica del sistema de recursos, la productividad tecnológica, y la productividad social y cultural proveniente de las formas de organización productiva y de cooperación en los procesos de trabajo, bajo el principio de socialización de los bienes naturales -incluidos los saberes sobre su uso y transformación- y de una democracia participativa fundada en los principios de la gestión ambiental del desarrollo". (Leff, 1994)

Esta nueva racionalidad ambiental, debe estar sustentada en las condiciones ecológicas para aprovechar la productividad primaria de los ecosistemas y dar bases de sustentabilidad a los procesos de industrialización, integrando los procesos ecológicos que generan los valores de uso natural con los procesos tecnológicos que los transforman en valores de uso socialmente necesarios, mediante la producción y apropiación de los conocimientos, saberes y valores culturales de las comunidades para la autogestión de sus recursos productivos. En este sentido, el indigenismo, más allá de sus demandas al

Estado para la constitución de sociedades pluriculturales, está reivindicando su presencia como fuente de potencialidades y valores que es necesario rescatar. (Leff, 1994)

Esta propuesta teórica de Leff, resulta bastante interesante, sobre todo para un país que como México que atraviesa no solo por una crisis económica, sino también por una situación de indefinición de la República, ya que la clase en el poder y su gobierno, en la entrega al exterior que están haciendo de la nación, han propiciado un rumbo del país sujeto a los vaivenes del mercado internacional, y la crítica situación económica hace que el conjunto de la sociedad mexicana, este sujeta a los caprichos de los organismos financieros internacionales y al capital especulativo mundial. Por otra parte, me parece, que la sociedad mexicana no está preparada para un cambio como el que propone Leff, los aspectos ambientales, étnicos y tecnológicos, son para la opinión pública elementos muy secundarios, el desarrollo educativo de la población mexicana, no es aún el suficiente para acceder a una etapa de desarrollo de la sociedad, que plantea Leff.

Con respecto a la perspectiva de la agricultura y su relación con la tecnología, es importante mencionar algunas de sus características más sobresalientes a manera de conclusión, y algunas de las alternativas que plantean diferentes estudiosos del binomio agricultura y tecnología.

Es de destacar que el modelo de desarrollo rural seguido en México, y en particular su estrategia tecnológica, no han proporcionado soluciones satisfactorias para mejorar la calidad de vida del México rural, y ni siquiera para superar las limitantes productivas más importantes de la agricultura mexicana: después de casi cinco décadas de modernización rural la mayor parte de la economía rural permanece deprimida (Esteva, 1985). Asimismo, la tecnología moderna no ha acatado los problemas físicos y biológicos más importantes que enfrenta la mayoría de los agricultores mexicanos, por ejemplo, la agronomía no ha ofrecido una forma de prevenir pérdidas por sequías, que afectan a más del 65% (Toledo *et al*, 1985) de la superficie agrícola del país.

Existe una vocación múltiple de usos del territorio nacional. Espacios productivos como el minifundio ofrecen una matriz de alta heterogeneidad ambiental, a partir de la cual se facilita el uso múltiple (agrícola, pecuario, forestal, acuícola, artesanal) de los recursos; que además es la estrategia utilizada por las unidades campesinas, de interacción con su medio. Este criterio especializador dificulta la búsqueda de la autosuficiencia productiva en su escala de unidad de producción, comunidad, microrregión, municipio, etc. Nada más opuesto a la idea de autosuficiencia que el principio especializador que acaba con toda expresión de diversidad vegetal, animal, biológica, genética, productiva, etc. Hoy se sabe de enormes y monótonas extensiones del país dedicadas a un solo producto: frijol en Zacatecas, arroz en Campeche, sorgo en Tamaulipas, henquén en Yucatán, pastizales en Tabasco, cuya vulnerabilidad a pestes y otros patógenos sólo se atenúa a través de los agroquímicos. (Toledo, 1994)

Hay que enfatizar la importancia que tiene el conocimiento del manejo de recursos agrícolas que han desarrollado las comunidades campesinas de México para lograr un desarrollo agrícola sostenido a través del tiempo. En términos estrictamente energéticos se sabe que: mientras que una parcela campesina emplea en promedio entre 200,000 y 1 millón de kilocalorías para producir una hectárea de maíz, la agricultura industrial utiliza de 30 a 100 veces más, y sólo produce de 3 a 5 veces más maíz que las primeras. Desde una perspectiva ecológica, los sistemas campesinos maiceros presentan una mayor eficiencia energética, aunque son deficientes en otros aspectos (por ejemplo pueden provocar mayor erosión o ser más vulnerables a la eventualidad climática). (Esteva, 1988)

Se ha mostrado en distintas investigaciones, que la típica familia campesina con siete miembros, emplea 418 jornales de trabajo al año para manejar su minifundio de 8 hectáreas, que es el predio promedio en la comunidad. Este esfuerzo lo dedica al trabajo en la milpa, que es un policultivo con maíz y hasta otros 20 cultivos, el huerto familiar, la recolección de leña, la producción de vainilla, la extracción de diversos productos forestales y el manejo del potrero. Destaca la típica milpa en el centro del estado de Veracruz, con dos ciclos productivos al año y el potrero con 8 cabezas de ganado por hectárea. Esta última cifra, hace que el potrero indígena, produzca de cuatro a ocho veces más que los predios de los modernos ganaderos veracruzanos, mediante la integración del forraje verde derivado del maíz y otros cultivos, y el manejo adecuado de los suelos del pastizal. Vista desde el espacio, éstas comunidades indígenas del centro de Veracruz, aparecen como islas polícromas, que son el resultado de mosaicos productivos formados por vegetación forestal de diferentes edades, milpas, áreas agroforestales y potreros. Esto es así, porque desde hace tres décadas el paisaje del centro veracruzano, que en el pasado constituía un vergel de diversidad biológica y genética, comenzó a transformarse en un inmenso mar de pastizales para la ganadería extensiva. (Toledo, 1994)

Por su parte, la llamada agricultura industrializada o moderna que en el país cubre de 30 a 40 % del área agrícola nacional (principalmente del centro y del norte), basada en el empleo de grandes cantidades de energía fósil (petróleo y gas natural), agua, pesticidas y capital, es un sistema que difícilmente podrá mantener la producción por largo tiempo. Los sistemas agrícolas de riego, por ejemplo, no sólo mantienen productividades ficticias, ya que reciben créditos bancarios preferenciales y tarifas eléctricas subsidiadas, provocando entre otros efectos de degradación ambiental, la pérdida de más de 500,000 hectáreas como consecuencia de la salinización de los suelos producida por la sobreexplotación de los mantos acuíferos. (Toledo, 1994)

Bajo el contexto del desarrollo económico actual y se profundice el proceso de modernización, aumentarán los requerimientos y las ofertas de bienes tecnológicos y servicios. En consecuencia, también lo hará la demanda de recursos financieros para el sistema agroalimentario. En la agricultura primaria, limitada al uso de semillas, fertilizantes y maquinaria, la adquisición de estos bienes la han facilitado los tradicionales sistemas de crédito a la producción (avíos por producto) y créditos de capitalización (para ganado y maquinaria). En una agricultura moderna, que exige un enfoque integral orientado hacia un "proyecto empresarial", son múltiples las necesidades financieras para desarrollar una empresa competitiva. (Pomareda y Cebrenos 1993).

Esto conducirá a fomentar la fractura que se da en la agricultura mexicana, cada vez serán menos los productores que tengan la capacidad de incorporarse a la modernización agrícola, al desarrollo biotecnológico de la agricultura, y se incrementará el número de campesinos que tiendan a la producción destinada al autoconsumo, sujetos a todos los imponderables climáticos, tecnológicos, económicos. Políticos, etc.

Es importante destacar, en la parte final de este trabajo, como los productores de maíz han transitado en poco tiempo, desde una situación de total dependencia del Estado, hasta la consolidación de empresas campesinas, que, posibilitan la autonomía para la comercialización y el abasto de granos básicos.

En las regiones más pobres, remotas o tradicionales, donde la producción de maíz era sumamente importante para las estrategias de vida de la población, predominó en el pasado una estructura de intereses basada en la usura y el control oligopólico de los mercados agrícolas regionales. Hasta hace pocos años, esa estructura de poder regional

controlaba una parte considerable de todo el maíz que fluía hacia los mercados regionales y de allí se enviaba hacia el mercado nacional en la capital del país. Fue la Conasupo la más ligada al esfuerzo por mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores de maíz. Regulando el mercado nacional de granos, tanto para el acopio del maíz producido, como para el abasto de este grano a los consumidores. La participación de la población organizada en el proceso de aprovisionamiento de maíz, se amplió primero en ámbitos comunitarios y después en un contexto regional. Se formaron comités regionales de abasto, compuestos por los representantes de los consejos comunitarios de abasto en cada región, y después muchos de ellos se consituyeron en empresas sociales de productores. (Hewitt, 1991)

"En muchas áreas rurales, la importancia creciente de la movilización social por el mejoramiento de las condiciones de abasto se debió no sólo a la necesidad de romper con estructuras de control oligopólico viciadas, sino también al efecto de procesos más generalizados de incorporación de la población rural al mercado de alimentos, por medio de la monetización progresiva de la subsistencia y a causa del empobrecimiento y deterioro de los recursos naturales."(Hewitt, 1991)

En zonas de Chihuahua, Jalisco, Nayarit, Chiapas, Guerrero, Sonora, la comarca lagunera, y el estado de México, mediante procesos de "concertación" con el Gobierno, organizaciones relativamente fuertes de pequeños cultivadores de maíz han aceptado recientemente el desafío de crear las uniones de crédito cooperativas, fondos de seguro de cosechas y las instalaciones de almacenamiento que sus miembros deben tener si han de continuar cultivando en un contexto de restructuración. En algunos casos, también han comenzado a establecer programas que fomentan la sustitución de maíz por otros cultivos o por actividades no agrícolas. No obstante, al igual que las uniones y asociaciones de agricultores de otras regiones del país, están trabajando con miembros que ya han sido afectados duramente por años de operaciones no redituables, abrumados por adeudos no pagados, restringidos cada vez más por el requisito de ser competitivos en el mercado agrícola que se internacionaliza. La perspectiva general no es alentadora. (Hewitt, 1991)

En mi experiencia de trabajo, muchas organizaciones de productores en esos estados, se decidieron a comprar los almacenes para granos, que el gobierno vendió, y también adquirieron, plantas o almacenes de distribución de fertilizantes, también debido a la política gubernamental de desincorporación de empresas paraestatales, como Fertimex. Esto se dió con el apoyo de instituciones crediticias como Banrural, Nafinsa, Empresas de Solidaridad, etc. Esto posibilitó que importantes organizaciones de productores, se insertaran en distintas fases de las cadenas productivas de la producción agropecuaria. Sin embargo es de destacarse, que para el caso de los fertilizantes, se dejo de lado la consideración, de que ésta es una tecnología que su indiscriminado propicia un deterioro ambiental, además de que es una tecnología que en poco tiempo estará en desuso, por la introducción de abonos de origen orgánico más eficientes y menos deteriorantes.

A continuación se retoman algunas propuestas, que tienen el propósito el impulsar acciones que propicien el desarrollo tanto agrícola como tecnológico en nuestro país.

Dentro de los investigadores que analizan la situación del campo mexicano, existen dos corrientes claramente diferenciadas, aquellos que optan por una revalorización de la agricultura campesina, tal como se ha mostrado en ésa tesis, con una tendencia de conservación de la biodiversidad, la combinación de tecnologías tradcionales con los conocimientos tecnológicos y científicos modernos, respetando las formas organizativas propias de las comunidades. En contraparte, existe una una corriente que bajo la filosofía

de la modernidad, propone una acción conjunta de los empresarios, el Estado, organizaciones de productores, instituciones académicas e instituciones financieras, donde la agricultura se supedita totalmente a la hegemonía del mercado, y se busque la adaptación o la copia de tecnologías, desarrolladas en los países industrializados, que permita eficientizar la productividad agrícola, favoreciendo la especialización de la producción por regiones, conforme a las necesidades de los procesos globalizadores de la economía. En particular, es la propuesta que menos me satisface, sin embargo tiene aspectos interesantes y algunos de ellos totalmente convenientes, a continuación se destacan algunos de sus puntos de mayor interés.

Las principales líneas de estrategia, que plantea este tipo de propuestas se sintetizan, a continuación.

- 1) Orientar la producción al mercado, respondiendo a las demandas de éste.
- 2) Realizar una producción competitiva, que no sólo es cuestión de calidad, sino de rentabilidad y productividad, aplicando la tecnología requerida para lograr mayores niveles de eficiencia que los actuales.
- 3) Formar unidades de producción que sean la base de verdaderas empresas agropecuarias, donde se superen las limitaciones del minifundio y se haga una explotación común de los recursos, compactando áreas, aprovechando las economías de escala en la adquisición de insumos y comercializando la producción en bloque, de manera que se abran, también, posibilidades de acceso al financiamiento y puedan pagarse servicios de asistencia técnica privada de calidad.
- 4) Integración de paquetes tecnológicos. Se deben analizar los requerimientos de tecnología para actualizar el potencial productivo de un cultivo en una región determinada. Se debe verificar si se dispone de la tecnología necesaria, validada y demostrada para integrar paquetes tecnológicos por cultivo y por micro-región; en caso contrario, se plantearan proyectos de investigación y acciones de validación y demostración de tecnología antes de transferirla a los productores a través del sistema de extensión agrícola.
- 5) En el desarrollo tecnológico se percibe con nitidez la necesidad de una acción estratégica de mediano y largo plazo. El progreso tecnológico está lejos de ser estrictamente sectorial, y se presenta cada vez más al interior de un desarrollo agroindustrial. La tecnología eficiente va desde la combinación de factores en la producción hasta la colocación del producto en los mercados finales. Sólo un análisis en términos de cadenas y complejos agroindustriales y agrocomerciales, destacando la especificidad y el carácter de los distintos agentes, permitirá identificar las formas eficaces para la generación, difusión y adopción de tecnología en favor de la competitividad de la agricultura mexicana.
- 6) El apoyo tecnológico, por parte del estado, debe ser acorde a las características de cada región y de acuerdo al nivel organizativo y económico de los productores agrícolas, por ejemplo:
- 7) Las grandes áreas de riego, sobre todo del norte y noroeste del país, requieren apoyos del Estado para investigación, pero no apoyo generalizado a la transferencia de tecnología, por el desarrollo tecnológico alcanzado, tipo de agricultura y productores que las trabajan. Estas áreas contribuyen ya a generar la tecnología que requieren y pagan, en alguna medida, servicios de asistencia técnica especializada y de calidad.
- 8) En cambio se deben apoyar más a áreas con potencial productivo no desarrollado, que comprenden algunas áreas menores de riego y principalmente áreas de buen temporal,



con desarrollo tecnológico deficiente, con productores pequeños y medianos, requieren de apoyos públicos y privados para avanzar en su tecnificación.

A continuación se retoman algunas propuestas, que tienen el propósito el impulsar acciones que propicien el desarrollo tanto agrícola como tecnológico en nuestro país.

9) En relación a la contratación de asistencia técnica privada, existe la posibilidad de abrir esquemas de inducción tecnológica hacia cultivos más rentables (algunos hortofrutícolas e industriales) donde los productores hagan uso de tecnologías mejoradas y cuenten con apoyos para la asesoría técnica que deberán pagar totalmente a menor plazo que en los cultivos básicos. Dentro de esta categoría se daría prioridad a los cultivos estratégicos y de exportación.

Una de las propuestas que presentan estos investigadores, y que resulta muy discutible es la siguiente:

10) Las áreas marginadas, de bajo potencial productivo para los granos alimenticios, con agricultura de autoconsumo, tecnología tradicional y productores minifundistas, además de apoyos para mejorar los rendimientos unitarios que les reporten mayores beneficios en el corto plazo, requieren programas de alternativas productivas a través de cambio de cultivo, cambio de uso del suelo o cambio de actividad hacia los servicios, la agroindustria, la minería, las manufacturas y otras. Pero el desarrollo de estas áreas debe ser productivo, que permita incorporar paulatinamente a los productores a la economía de mercado.

11) En relación al cambio tecnológico, Trueba (1995) señala que el fomento de la organización productiva es condición necesaria para que los agricultores mejoren su nivel tecnológico. Para ello deben convertir sus unidades de producción en verdaderas empresas agropecuarias, con acceso a financiamiento, apoyos y servicios, lo cual se concreta en proyectos viables técnica y económicamente.

12) El mismo autor señala que el Estado mexicano ha propuesto un servicio profesional de fomento del cambio, al que se ha llamado *extensión agrícola*, que entre sus funciones centrales tiene propiciar el surgimiento de estas unidades, a través de la elaboración de perfiles de proyectos productivos, transferencia de tecnología y de información básica para la producción a grupos de productores. La asistencia técnica privada sería la encargada de asesorar a los productores en la elaboración de los proyectos, en la gestión de financiamiento, en la aplicación de tecnología durante el desarrollo del proceso productivo desde la planeación hasta comercialización de los productos.

13) Trueba (1995), señala que el Procampo constituye un apoyo básico para la modernización de la agricultura al inducir el cambio de cultivos tradicionales en áreas con escaso potencial productivo hacia actividades más rentables.

14) En el ámbito de la investigación es necesario que el INIFAP trabaje de manera conjunta con el CIMMYT y las universidades. Con el objeto de emprender un programa intensivo de investigación que desarrolle variedades de maíz para las zonas temporaleras. Y formular un programa especial de transferencia y adopción de nuevas tecnologías.

16) Se requiere de capacitar y organizar a los productores para obtener economías de escala en la producción y comercialización. (Trueba, 1995)

En relación al ámbito del desarrollo y la investigación agrícola, existen en México métodos para efectuar investigación en fincas adaptativas. Los proyectos desarrollados ahí han demostrado que se pueden generar soluciones tecnológicas económicamente viables para los problemas en la producción de maíz de temporal, siempre que se tengan en cuenta las condiciones y los problemas de grupos bien definidos de agricultores. (Trueba, 1995)

Sin embargo, es importante señalar que la investigación adaptativa por sí sola no bastará para encontrar soluciones apropiadas a los problemas más complejos de los productores: la disminución de la fertilidad del suelo, el uso ineficiente del agua y las nuevas o crecientes infestaciones por malezas y patógenos del suelo. Es urgente reorganizar y fortalecer la investigación agronómica mediante proyectos estratégicos sustentados en diagnósticos más sistemáticos y rigurosos que los del pasado. La investigación básica y aplicada debe vincularse más con la adaptativa en fincas y realizarse en zonas importantes desde el punto de vista agroclimático y socioeconómico, superficie, número de agricultores y posibilidad de aumentar la productividad. (Hibón et al, 1993)

Se puede observar, por otra parte, que los cambios tecnológicos tienden a ser más rápidos, y por tanto el lapso para el uso exclusivo de una ventaja competitiva generada será cada vez más corto. Ello le da la posibilidad a los países subdesarrollados de realizar innovaciones en alguna línea de especialización a partir de la masa crítica de recursos tecnológicos que haya adquirido en esa área. Además el cambio técnico en la agricultura lo determinan algunas empresas, como las procesadoras de bienes agroindustriales, las de insumos biológicos y las productoras de equipo, que proveen los nuevos conocimientos. (Solleiro, 199 )

El mismo Solleiro (199 ), concluye que los resultados experimentales muestran que las innovaciones, las inversiones y la asesoría pueden dotar de viabilidad financiera a las unidades de producción agropecuarias y forestales, convirtiéndose así como en verdaderas microempresas campesinas, financieramente redituables, socialmente viables y de producción sostenida. Hay que considerar además que los adelantos en la biotecnología, que influyen de manera directa en la agricultura, permitirán incrementar el uso de tierras no aptas para el cultivo, obtener variedades de semillas de mayor rendimiento e insumos agrícolas de origen biológico, etc. Todos esos elementos se han incorporado al nuevo paradigma de la producción agrícola, es decir, una más racional, eficiente y equitativa, consecuente con la preservación del ambiente.

Los casos reseñados en el capítulo cuatro, tanto por su número y por su profundidad, no resultan significativos para determinar como se da el proceso de cambio técnico en la agricultura nacional, en específico con los productores que viven en condiciones de pobreza; la mayoría de los casos ahí reseñados fueron encontrados en la investigación bibliográfica y solo dos de ellos se remiten a una experiencia de trabajo. Sin embargo, a pesar de la desigualdad en los análisis y en la cantidad y calidad de la información presentada reúnen características temáticas que se han abordado en este trabajo técnico. De otra parte, los casos presentados reflejan distintas realidades del campo en la actualidad, unos abordan el cultivo del maíz, me refiero a San Andrés Lagunas, Oaxaca, y el Valle de Puebla, en el primero se da una amalgama de procesos tecnológicos, desde los prehispánicos hasta los modernos, sin que esto evite una baja productividad y un deterioro del ambiente y en el segundo se presenta un ejemplo donde la divulgación y extensión de técnicas modernas pueden favorecer la economía de los productores, aunque se hace un lado la perspectiva ambiental.

Se presenta un caso de la actual agricultura tradicional manifestada en Yucatán, donde se continúa con la implementación y reproducción de la tecnología quizá más antigua y completa para los bosques tropicales, permitiendo el desarrollo de las comunidades mayas y conservando la biodiversidad tan importante de las selvas tropicales. En otros ejemplos se contrasta dos esquemas de asociación implementados con dos grupos campesinos uno de ellos perteneciente a un grupo étnico y el otro con raíces indígenas pero con un

mestizaje mayor, uno se incorpora con éxito al nuevo modelo económico de la agricultura actual y para el otro resulta un cambio muy rápido y finalmente no tiene éxito. El caso de los lechuguilleros y la declaración de Santa Cruz Balam Nah, son un reflejo de los movimientos indígenas konkurporneos, interesados y actuantes en la preservación ambiental y en el desarrollo tecnológico. Se presenta una evaluación muy somera de un programa de gobierno destinado a productores que viven en condiciones de pobreza, resalta aquí el comentario de los propios campesinos "es mejor recibir un apoyo a la producción, aunque resulte insuficiente, que no recibir nada". Por último, se presentan dos casos que surgen a partir de un convenio entre una instancia nacional y otra internacional, quizá un ejemplo bastante interesante en Zumpango, Guerrero, que pueden retomarse como una muestra de un futuro desarrollo sustentable.

Con respecto al caso de San Andrés Lagunas en Oaxaca, los autores de esa investigación, a manera de conclusión señalan, que se suele creer que la causa última del deterioro de los recursos naturales y de la producción agrícola en las zonas temporaleras es la explosión demográfica en el medio rural y la consecuente atomización de la propiedad. Sin embargo, en el caso de San Andrés Lagunas se demuestra que aún en condiciones de relativa abundancia de tierras, otros factores como la escasez de fuerza de trabajo y el relegamiento económico del maíz en la unidad familiar campesina (debido a la relación costos-precios y a la baja productividad del trabajo), pueden ser igualmente críticos.

Los campesinos de San Andrés Lagunas necesitan producir maíz. Así, reproducen año con año una tecnología artesanal muy rica en recursos y de bajo costo monetario, fruto de la cultura, de la agricultura y de los conocimientos del ambiente acumulados por varias generaciones. De tal tecnología destacan el conocimiento y el manejo diferenciado de los numerosos agroambientes de la región, la elección adecuada de las fechas de siembra, el arte del "cajeteo", la selección de diversas variedades de maíz adaptadas a condiciones ambientales específicas y la diversificación de los sistemas de siembra y de cultivos como estrategia para conjurar el siniestro total. Se concluye, que los productores practican hoy día una tecnología de la pobreza, una tecnología propia de una agricultura en crisis. Los sistemas tecnológicos tienen la limitación tanto de no permitir elevar el rendimiento y la productividad del trabajo como de agudizar sus contradicciones. La mecanización de las labores no ha conjurado del todo la escasez de mano de obra, y el uso de tractores se puede convertir en limitante al corto plazo por los crecientes costos de la maquinaria y del combustible. Las prácticas agrícolas vigentes hacen muy poco o nada para transformar a fondo las condiciones ambientales más limitantes a que se enfrenta la producción, esto es, el empobrecimiento general de los suelos, la erosión severa y el azolve y anegamiento de las mejores tierras.

Para el caso del Valle de Puebla, el grupo de investigadores que desarrollo ese estudio, concluyen, que si a través de la asistencia técnica se logra que los campesinos del Valle de Puebla no solo apliquen correctamente las recomendaciones sobre la dosis de fertilizantes y la densidad de plantas por hectárea, sino que en aquellos agrosistemas en donde es posible conservar la humedad residual, se realicen las siembras en el mes de abril, es posible pasar de 4,000 kilogramos por hectárea, a 6,000 kilogramos por hectárea. Esto significaría, que por unidad de producción familiar en la región, con cuatro hectáreas sembradas de maíz en promedio, se tendrían 8 toneladas adicionales de maíz, que en términos de ingresos netos, al precio de \$635,000.00 (pesos de 1991), significaría \$ 5,080,000.00 (pesos de 1991), cantidad que evidentemente, contribuiría a balancear la

proporción del ingreso proveniente de actividades fuera de la finca con los provenientes del cultivo del maíz. Sin embargo, el impacto de mayor importancia es la contribución que harían estas familias a la demanda regional de maíz, ya que se destinaría el excedente a la venta en el mercado regional, contribuyendo así a la satisfacción de la demanda urbana en la Ciudad de Puebla, del principal grano alimenticio.

En relación al caso de Yaxcaba en la península de Yucatán, Hernández X. señala a manera de conclusión que existen sistemas autóctonos de generación de conocimientos, que se han divulgado a lo largo del tiempo y que además adoptan innovaciones. Esto se ha manifestado durante los últimos años en el manejo de innovaciones como fertilizantes químicos y herbicidas. Al no apoyar estos sistemas agrícolas se puede prever el colapso de la producción agrícola, el deterioro cultural, la migración intensiva a los centros urbanos y la pérdida de la capacidad autóctona de producción alimentaria.

Para el caso de las dos exportadoras de hortalizas en el estado de Querétaro, se puede observar que los resultados de ambas asociaciones tuvieron resultados distintos; en el primer caso al querer imponer una forma de trabajo a una comunidad cuyos antecedentes en la forma de organización para la producción se remonta a muchos años atrás, por lo que una nueva forma organizativa genera cambios muy radicales, que la comunidad debe de asimilar en forma menos drástica. En el segundo caso, las circunstancias de ser un grupo más abierto al cambio, facilitó lograr los objetivos de la asociación.

Los autores de esa investigación, realizan una reflexión final en relación a estas dos experiencias, entre una misma empresa y dos ejidos muy similares. Conviene tener en cuenta las particularidades de los agentes. De un lado, está una empresa consolidada que actúa con una lógica de mercado y se presenta ante el exterior como una sola voluntad. Por el otro, se trata de ejidatarios acostumbrados al trabajo individual, que se reúnen a fin de constituirse en sujetos de crédito, en muchas ocasiones se reúnen en el momento en que integran la asociación; por lo que no son un grupo consolidado con una sola voluntad. Debido a estas características, los riesgos derivados de la relación entre los agentes aparecen tanto dentro de los ejidatarios como entre la empresa y los ejidatarios. En este camino hacia la modernización se debe respetar tiempos para lograr objetivos. Si bien en el corto plazo se puede incrementar la producción, la productividad y el empleo en el campo, así como mejorar los ingresos de muchos agricultores, es difícil que logre una amplia transformación estructural de la dinámica productiva. Este sólo puede ser un objetivo de largo plazo. No cabe pensar, que el campesino adquirirá capacidad empresarial en cuanto se asocie con un empresario; una dinámica productiva de 700 años no se cambia en unos meses. Sin embargo, en la medida en que se trabaja junto a agentes productivos diferentes, se adquieren conocimientos y habilidades que favorecen el cambio.

El caso de los lechuguilleros resulta un ejemplo clásico de cómo es el proceso de los movimientos indígenas contemporáneos, que defienden los recursos naturales que por años les han permitido su sobrevivencia, generando procesos productivos de aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, sin dejar de considerar la reproducción y conservación de esos recursos pues ante su posible extinción se afectarían de forma irremediable la propia comunidad étnica, es decir, el mantener y conservar la biodiversidad, resulta para las comunidades indígenas de nuestro país el posibilitar su propia sobrevivencia.

En relación al caso de Apaseo el Alto en Guanajuato, los grupos investigadores señalan que si bien el programa "Crédito a la Palabra" presentó una serie de limitantes,

principalmente en lo que se refiere al monto y a la falta de seguro agrícola, los campesinos coincidieron en "que peor sería no recibir ningún estímulo"; pues aunque limitado, sirve para comprar insumos básicos como el fertilizante y otros productos de apoyo a la producción. Con el dinero recuperado, en por los menos 30 localidades se han llevado a cabo obras en beneficio de la comunidad, lo que constituye una motivación para que el productor cubra el crédito. Así, en el área donde se levantó la encuesta se observó una recuperación del 59%; es decir, en términos concretos pagaron más de los que quedaron a deber.

Resultan importantes los casos de Zumpango en el estado de Guerrero, en el primero de ellos de conservación del suelo se desarrolla una tecnología como el terraceo, que tiene un origen milenario para el caso de México, y promueve un cambio en la situación ambiental de una región específica. El conservar el suelo y favorecer su retención, evita que el proceso erosivo de los suelos continúe y fomenta una acción de restablecimiento de las condiciones adecuadas para que en un corto plazo, el suelo recuperado pueda tener un uso agrícola, cultivando productos, que favorecen dos aspectos fundamentales de los campesinos, primero la producción de alimentos para consumo de la propia comunidad y segundo la producción de excedentes para su comercialización a nivel local y regional.

De otra parte, la reforestación del linaloe (*Bursera aloexylon*), tiene una función múltiple. En primer lugar, se rescata y se reproduce una especie en peligro de extinción debido al uso artesanal que de su madera se hace. En segundo lugar, se propicia la regeneración, vía la reforestación, de un ecosistema que ha estado en continua presión por las actividades humanas. En tercer lugar, se le da un aprovechamiento racional a una especie de la flora silvestre local. En cuarto lugar, se promueve el continuar con un uso tradicional de la flora silvestre por parte de comunidades indígenas, que elaboran artesanías de la madera de linaloe (*Bursera aloexylon*), con una demanda tanto del mercado nacional como internacional. En quinto lugar, se propicia la inserción de un grupo de productores que viven en condiciones de pobreza a una cadena productiva, que va desde la reproducción, plantación, y corte del árbol, para pasar la madera a los artesanos y estos a su vez a instancias comercializadoras regionales, nacionales, e internacionales. En sexto lugar, este caso puede resultar un ejemplo de cómo el desarrollo sustentable puede instrumentarse promoviendo un uso racional de los recursos naturales, propiciando la regeneración y la reproducción de especies en riesgo de la flora silvestre; favoreciendo la regeneración ambiental de zonas perturbadas e incorporando a ciclos económicos a productores que requieren de mejorar sus ingresos monetarios ante una sociedad cada vez más monetizada.

No hay que dejar de señalar que con un financiamiento externo (PMA), y un proyecto sustentado tanto técnica como socialmente, es factible generar resultados bastante satisfactorios.

La hipótesis de este trabajo es el sentido que la agricultura tradicional tiene un origen milenario y que en la actualidad se sigue practicando con modificaciones, y que es una alternativa de desarrollo para la Nación y que se requiere su reproducción y adaptación a las condiciones actuales, bajo un ámbito de estabilidad sostenibilidad, productividad y distribución social de sus beneficios; no se rechaza, con base en la exposición de los distintos factores que en ella inciden y también en base a la nueva situación de la sociedad mexicana. Es decir, es una opción, que a pesar de las graves crisis económicas e institucionales, es practicada por millones de agricultores y representa la única fuente de alimentos baratos para un amplio sector de la población, que a su vez sigue en incansante



crecimiento. Por otra parte, se cumplen los objetivos de ésta tesis al conformar un marco teórico metodológico para un nuevo modelo de desarrollo basado en una relación armónica entre el hombre y el entorno natural, buscando la superación de problemas tan graves como el crecimiento demográfico de las sociedades modernas y la pobreza acuciante en la que se sumerge cada vez mayores sectores de las sociedades modernas. A lo largo de este trabajo se revisó la situación actual de: la pobreza y la población; de los recursos naturales; de las nuevas propuestas de desarrollo sustentable; del cambio tecnológico en la agricultura mexicana, y ejemplificaron diez ejemplos que muestran los cambios técnicos que se dan con productores que viven en condiciones de pobreza. Se concluye entonces que la hipótesis central de este trabajo no se rechaza y que se cumplieron los objetivos planteados de ésta tesis

### **Conclusiones.**

Las conclusiones de éste trabajo se señalan a continuación.

1. El cambio técnico en la agricultura es un proceso continuo, sin embargo, se distinguen tres etapas claramente diferenciadas de procesos tecnológicos-agrícolas en la historia del país: 1) las tecnologías agrícolas precolombinas; 2) la tecnología agrícola impuesta por la Colonia y 3) la tecnología impulsada por la denominada revolución verde. En la actualidad, en México, se siguen practicando técnicas y procesos de las tres etapas.
2. Existe un conjunto de factores que influyen definitivamente sobre el desarrollo de la agricultura nacional, el conjunto y suma de elementos como la explosión demográfica, la pobreza de más de la mitad de la población mexicana, la grave concentración de la riqueza en unas cuantas familias, la pérdida creciente de la biodiversidad, con una investigación, una extensión y una capacitación agrícola cada vez menores, y políticas agrícolas muy sujetas a las políticas económicas liberales y desde luego una hegemonía del mercado en todos los ámbitos de la sociedad, conforman el escenario sobre el que se desarrolla el cambio técnico en la agricultura.
3. Un ejemplo de la gran riqueza biológica de nuestro territorio es su vegetación, se cita a continuación un texto de la institución encargada de la protección del ambiente. "La vegetación natural, como expresión sintética de todos los factores ambientales, se ha desarrollado en México a través de casi todas sus posibilidades: desde las selvas perennifolias de los Chimalpas o Lacandonia que reciben de dos a cinco mil milímetros de precipitación al año, hasta desiertos entre los más secos del mundo en Sonora y Baja California. Las selvas tropicales húmedas que se asentaban desde extremos septentrionales en Tamaulipas y San Luis Potosí, descendían por la vertiente del Golfo hasta el extremo sur de la costa del pacífico y la frontera con Guatemala. Dócil al gradiente pluviométrico y al tipo de suelos, la vegetación tropical en México se ha adaptado con gran sutileza transicional para dar origen a los bosques tropicales subperennifolios, sabanas, selvas caducifolias y a las selvas bajas espinosas. Conforme se llega a niveles de precipitación más bajos, la vegetación xerófila predomina y encuentra puntos climas de diversidad en el mundo, como por ejemplo, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán entre Puebla y Oaxaca. Todos estos elementos y sistemas ecológicos conforman el capital ecológico de la Nación, el cual ofrece una corriente vital de bienes y servicios ambientales que abarcan el resguardo del patrimonio genético, la absorción de gases invernadero, la regulación climática, el



mantenimiento de recursos hídricos, la conservación de suelos, la preservación de valores paisajísticos, la producción de recursos forestales maderables y no maderables y la estructuración de hábitats para miles de especies que representan millones de años de procesos evolutivos, y que son objeto de una creciente valorización intrínseca por parte de las sociedades modernas, independientemente de sus funciones dentro del complejo entramado ecológico del planeta. " (INE, 1995)

4. Existe un grave proceso de deterioro de los recursos naturales, específicamente se manifiesta en dos procesos, uno de ellos es el grave proceso de desertificación de una parte importante del territorio nacional y el segundo, representa un proceso irreversible de la pérdida de la biodiversidad. esto debido a un incesante necesidad del capital financiero.internacional y nacional de explotar al máximo los recursos biológicos, físicos y humanos para incrementar la plusvalia de los procesos productivos y generar y concentrar mayor riqueza. México a pesar de los graves problemas de desertificación aun conserva una biodiversidad importante, sin embargo, existen por ejemplo 944 especies de la flora silvestre mexicana, con algún grado de riesgo (peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial).
5. El crecimiento poblacional y el aumento de la pobreza, son factores que inciden en la presión de los recursos naturales; existe también una mayor demanda de alimentos de origen vegetal, a un bajo costo; por lo que son elementos que propician el cambio técnico en la agricultura. Es decir, se necesita producir más y mas barato, para poblaciones humanas cada vez mayores y mas pauperizadas.
6. La concentración de la riqueza a nivel de los grandes consorcios internacionales y las clases en el poder de las sociedades locales, favorecen un cambio técnico en la agricultura, para incrementar sus índices de ganancia, propiciando una agricultura empresarial que se apropia de la tecnología moderna y una agricultura tradicional practicada por millones de campesinos pobres.
7. Existe una tecnología agrícola de la pobreza, que tiene su raíz en la capacidad de producir lo mínimo necesario, para que cada ciclo agrícola suministre las calorías suficientes para la alimentación del productor y su familia.
8. Hay esfuerzos importantes por propiciar e impulsar cambios tecnológicos en la agricultura; sin embargo, se sostienen por lo menos dos corrientes que presentan propuestas distintas, de como de hacia donde debe tender la formulación de una nueva etapa en la relación: agricultura-tecnología-desarrollo sustentable.
9. De una parte está la tendencia de mayor peso en la actualidad, aquella que propone que la hegemonía del mercado, regule los procesos tecnológico-productivos de toda la agricultura nacional; impulsando, promoviendo y apoyando a los empresarios agrícolas y a aquellos productores capaces de insertarse a la economía de mercado. Y aquellos productores que en la actualidad no tienen la suficiente capacidad económica y organizativa, o que el entorno natural imposibilite o limite el cultivo de granos básicos en específico de maíz, accedan a otros procesos productivos o de servicios, insertandose de lleno en la economía mercado, no como productores agrícolas herederos de una riqueza cultural y tecnológica, sino con una actividad que puedan realizar bajo la óptica de la productividad y la eficiencia.
10. Por una parte, se señala que la tecnología es un elemento determinante en la modernización de la agricultura, al elevar la eficiencia, la diversificación y la integración a los sectores productivos. Asimismo, conviene concebir a la agricultura como un "complejo agroindustrial integrado y tecnificado", que responde a los fenómenos

actuales y permite pensar en la posibilidad de que ambos sectores crezcan de manera conjunta sobre bases competitivas. (Solleiro y del Valle, 199 )

11. Citando a Esteva (1988), se destaca que las necesidades de cambio tecnológico en la agricultura mexicana no sólo obedecen a aumentar el volumen de producción agrícola; el objetivo exclusivo de productividad obedece más que nada, al interés de los grupos de la economía mexicana que han elegido la política de mantener bajos los salarios urbanos por medio de la producción barata de alimentos. Debido a que la tecnología agrícola moderna depende casi totalmente de energía fósil, su vigencia no podrá extenderse más allá de pocas décadas.
12. Muchos años antes, el geógrafo Carl Sauer insistió en que las necesidades fundamentales que debían ser satisfechas para facilitar el desarrollo rural de México no eran culturales (tecnológicas); su conocimiento extensivo de México le permitía reconocer la riqueza que tenía la cultura agrícola mexicana. Concluía, en cambio, que la pobreza rural en México era un problema de carencia de medios productivos (la tierra de buena calidad había sido acaparada por una fracción pequeña de la población rural), y que correspondía solamente a México resolverlo (Oasa y Jennings, 1982; Jennings, 1988). A pesar de la opinión de Sauer, la Fundación Rockefeller, con la anuencia del gobierno mexicano, promovió ampliamente en México el uso de la tecnología agrícola prevaeciente en Estados Unidos. Entre 1940 y 1960 el ingreso nacional promedio creció 50%, sin embargo, la mayor parte de la población rural empeoró sus condiciones de vida. Después de los años de crecimiento económico, México ya era uno de los países con distribución más desigual del ingreso en el mundo (Félix, 1977).
13. Alternativamente, existen enfoques con una visión ecológico-campesina, donde se postula el reforzar las capacidades de las comunidades étnicas y rurales, fundado en el aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales y haciendo un uso ecológico y sustentable de la riqueza biológica del territorio y bajo un marco de autogestión comunitaria.
14. Esto no significa crear un desarrollo autónomo de la tecnología moderna, sino y el uso ecológicamente sustentable de los recursos naturales por el contrario reforzar los procesos productivos tradicionales con la aportación de nuevos procesos técnicos más eficientes, más limpios y más productivos. (Leff, 1986)
15. En síntesis, se trata de combinar la relación natural de las comunidades rurales e indígenas con su medio ambiente, con su apego a la tierra, que es parte esencial de su cultura, con tecnologías modernas que respeten su forma de vida. Se considera indispensable impulsar un cambio tecnológico bajo el paradigma múltiple de la estabilidad, sostenibilidad, productividad, y distribución social equitativa de sus beneficios. (Arriaga, 1993)

## Bibliografía

- 1.- Cadena, G. et al. 1986. Administración de proyectos de innovación tecnológica. UNAM. Ediciones Gernika. México, 149 pp.
- 2.- Vuskovic, P.. 1993. La pobreza, desafío teórico y estratégico. I.I.E., UNAM. México. 120 pp.
- 3.- Santoyo, H. V. y M. Muñoz. 1993. Alternativas para el desarrollo agroindustrial. UACH. México, 351 pp.
- 4.- Nolasco, M.. 1994. Medio ambiente y migración indígena a las fronteras nacionales, (mecanografiado). Programa de Estudios de las Fronteras Nacionales. México, 135 pp.
- 5.- Carvajal, M.R. y J.M. Vergara. 1987. La alimentación del futuro. T. II. PUMA, UNAM. México, 426 pp.
- 6.- Solleiro, J.L. y M.C. del Valle. 1994. El cambio tecnológico en la agricultura y agroindustria en México. Alternativas para una nueva dinámica en la actividad productiva, (mecanografiado). C.I.T. e I.I.E., UNAM. México, 289 pp.
- 7.- Sagasti, F.. 1981. El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico. IDRC y el COLMEX. México, 289 pp.
- 8.- Consejo Consultivo del PRONASOL. 1991. El combate a la pobreza. Lineamientos programáticos. 2ª. El Nacional. México, 151 pp.
- 9.- González, C. coordinador. 1993. La agricultura 500 años después. I.I.E., UNAM. México, 448 pp.
- 10.- Unidad de Crónica Presidencial. 1994. Crónica del gobierno de Carlos Salinas de Gortari, 1988-1994. Síntesis e índice temático. Presidencia de la República. F.C.E., México, pp.
- 11.- Salcedo et al. 1993. Política agrícola y maíz en México: hacia el libre comercio norteamericano. Comercio Exterior, vol. 43, no. 4. México, págs. 311-327.
- 12.- Hibón, A. et al. 1993. El maíz de temporal en México: tendencias, restricciones y retos. Comercio Exterior, vol. 43, no. 4. México, págs. 328-333.
- 13.- Pomareda, C. y A. Cebberos. 1993. Mecanismos financieros para la modernización de la agricultura. Comercio Exterior, vol. 43, no. 4. México, págs. 328-333.
- 14.- Solleiro, J.L. et al. 1993. La innovación tecnológica en la agricultura mexicana. Comercio Exterior, vol. 43, no. 4. México, págs. 353-369.

- 15.- Jaffé, R. y E.J. Trigo. 1994. La agrobiotecnología en América Latina y el Caribe: elementos para estrategias nacionales. Comercio Exterior, vol. 44, no. 7. México, págs. 571-581.
- 16.- Cuanalo, H.E. y G. Ramírez. 1994. Microempresa campesina en la península de Yucatán. Comercio Exterior, vol. 44, no. 7. México, págs. 698-716.
- 17.- Tudela, F. 1993. Población y sustentabilidad del desarrollo: los desafíos de la complejidad. Comercio Exterior, vol. 43, no. 8. México, págs. 698-716.
- 18.- Scwentesius, R.. 1994. México en el mercado hortícola mundial. Algunos datos. Comercio Exterior, vol. 44, no. 4. México, págs, 341-348.
- 19.- Hewitt, C. 1991. La economía política del maíz en México. Comercio Exterior vol. 41, no. 10. México, págs. 955-970.
- 20.- Appendini, K. 1991. Los campesinos maiceros frente a la política de abasto: una contradicción permanente. Comercio Exterior, vol. 41, no. 10. México, págs. 976-984.
- 21.- García, L. 1988. La tecnología de producción de una agricultura en crisis. El caso de San Andrés Lagunas. Comercio Exterior, vol. 38, no. 7. México, págs. 1160-1170.
- 22.- Solleiro, J.L. y E. Arriaga. 1990. Patentes de biotecnología: amenazas y opciones para América Latina. Comercio Exterior, vol. 40, no. 12. México, págs. 1160-1170.
- 23.- Esteva, G.. 1988. El desastre agrícola: adiós al México imaginario. Comercio Exterior, vol. 38, no. 8. México. págs. 662-672.
- 24.- Hernández, E.. 1988. La agricultura tradicional en México. Comercio Exterior, vol. 38, no. 8. México, págs. 673-678.
- 25.- CEPAL. 1989. Ronda de Uruguay. Hacia una posición latinoamericana sobre los productos agrícolas. Comercio Exterior, vol. 39, no. 6. México. págs. 458-484.
- 26.- Yúnez, A.. 1989. Factores determinantes de la balanza comercial agropecuaria de México, 1965-1987. Comercio Exterior, vol. 39, no. 8. México, págs. 674-687.
- 27.- Gligo, N.. 1990. Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola. Comercio Exterior, vol. 40, no. 12. México, págs. 1135-1142.
- 28.- Barkin, D. et al. 1991. La sustitución de granos en la producción: el caso de América Latina. Comercio Exterior, vol. 41, no. 1. México, págs. 9-23.

29.- Dutrénit, G. y A. Oliveira. 1992. Las asociaciones en participación, camino para modernizar el campo. Comercio Exterior, vol. 42, no. 6. México, págs. 563-571.

30.- Instituto Nacional del Consumidor. 1989. El gasto alimentario de la población de escasos recursos de la ciudad de México. Comercio Exterior, vol. 39, no. 1. México, págs. 52-58.

31.- Green, H.. 1990. La evolución de la economía internacional y la estrategia de las transnacionales alimentarias. Comercio Exterior, vol. 40, no. 2. México, págs. 91-100.

32.- Ibarra, A. y S.A. Ortiz. 1991. Reservas, seguridad alimentaria y poder alimentario. Comercio Exterior, vol. 41, no. 1. México, págs. 3-8.

33.- I.N.I.. 1991. Programa Nacional de desarrollo de los Pueblos Indígenas, 1991-1994. Comercio Exterior, vol. 41, no. 3. México, págs. 304-317.

34.- Rojas, C.. 1992. El Programa Nacional de Solidaridad: hechos e ideas en torno a un esfuerzo. Comercio Exterior, vol. 42, no. 5. México, págs. 440-448.

35.- PNUD. 1992. Una estrategia para la superación de la pobreza en América Latina. Comercio Exterior, vol. 42, no. 5. México, págs. 454-464.

36.- INEGI. 1993. El sector alimentario en México. INEGI. México, 292 pp.

37.- INEGI. 1994. Boletín de información oportuna del sector alimentario (105). INEGI. México, 75 pp.

38.- INEGI. 1995. Avance de información económica. Balanza Comercial. INEGI. México, 14 pp.

39.- INEGI. 1994. Cuaderno de información oportuna (261). INEGI. México, 198 pp.

40.- INEGI. 1993. Niveles de Bienestar en México. INEGI. México, 262 pp.

41.- INEGI. 1993. La población hablante de lengua indígena en México. XI Censo general de población y vivienda, 1990. INEGI. México, 514 pp.

42.- INEGI. 1993. Hablantes de la lengua indígena. XI Censo general de población y vivienda, 1990. INEGI. México, 514 pp.

43.- CEPAL y CELADE. 1993. Población y equidad y transformación productiva. Naciones Unidas. Chile. 158 pp.

44.- CONAPO. 1991. Sistema de ciudades y distribución espacial de la población en México. T. I y II. México. 418 pp.

- 45.- SEDESOL. 1993. Empresas de Solidaridad, informe de actividades 1992. FONAES. México, 111 pp.
- 46.- SEDESOL. 1994. Empresas de Solidaridad, informe de actividades 1993, FONAES. México, 39 pp.
- 47.- SARH. 1994. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Informe anual de labores 1993-1994. México, pp.
- 48.- SEDESOL. 1994. Secretaría de Desarrollo Social, informe anual de labores 1993-1994. México, pp.
- 49.- Warman, A.. 1994. La reforma al Artículo 27 constitucional. La Jornada. México, págs.
- 50.- Pérez, M: et al. 1989. Articulación tecnológica y productiva. C.I.T., UNAM. México, 217 pp.
- 51.- Barkin, D: y B. Suárez. 1985. El fin de la autosuficiencia alimentaria. Centro de Ecodesarrollo, Océano. México, 249 pp.
- 52.- SEDESOL y SECOGEF. 1994. Programa Nacional de Solidaridad. Información básica sobre la ejecución y desarrollo del programa del 1 de diciembre de 1988 al 31 de agosto de 1994. Miguel Ángel Porrua. México, 487 pp.
- 53.- Matus, J. y A. Puente. 1990. Las políticas comercial y tecnológica en la producción de maíz en México. Análisis y perspectivas en el entorno internacional. Comercio Exterior. México, págs. 1178-1189.
- 54.- Boltvinik, J. 1992. El método de una medición integrada de la pobreza. Una propuesta para su desarrollo. Comercio Exterior, vol. 42, no. 4. México, págs. 354-365.
- 55.- CEPAL-PNUD. 1992. Procedimientos para medir la pobreza en América Latina con el método de la línea de pobreza. Comercio Exterior, vol. 42, no. 4. México, págs. 340-353.
- 56.- Desai, M. 1992. Bienestar y privación vitales: propuesta para un índice de progreso social. Comercio Exterior, vol. 42, no. 4. México, págs. 327-339.
- 57.- Banco Mundial. 1992. La medición de la pobreza. Comercio Exterior, vol. 42, no. 4. México, págs. 323-326.
- 58.- Lumbreras, G. 1992. Cultura, tecnología y modelos alternativos de desarrollo. Comercio Exterior, vol. 42, no. 3. México, págs. 199-205.



59.- Devlin, R. 1992. Canje de deuda por naturaleza: la necesidad de una nueva agenda. Comercio Exterior, vol. 42, no. 3. México, págs. 256-262.

60.- Sagasti, F. 1992. El Banco Mundial y el ambiente. Comercio Exterior, vol. 42, no. 7. México, págs. 649-643.

61.- Mata, B. comp. 1994. Neoliberalismo y sus repercusiones en el campo mexicano. UACH. México, 85 pp.

62.- Calva, J.L. coord. 1993. Alternativas para el campo mexicano. T.I. Fontamara. México, 250 pp.

63.- Calva, J.L. 1994. Probables efectos de un tratado de Libre Comercio en el campo mexicano. 3ª. Fontamara, México, 167 pp.

64.- Volke, V.. 1986. Generación de tecnología de bajo riesgo para la agricultura de subsistencia. Colegio de Posgraduados. México, 339 pp.

65.- Martínez, T. et al. comp.. 1994. Agricultura campesina. Orientaciones Agrobiológicas y agronómicas sobre bases sociales tradicionales vs Tratado de Libre Comercio. Colegio de Posgraduados. México, 339 pp.

66.- Navarro, H.. 1991. Enfoques y perspectivas en el desarrollo rural. Colegio de posgraduados. México, 439 pp.

67.- Martínez, T.. 1993. Ideología del desarrollo rural. Colegio de Posgraduados. México, 227 pp.

68.- García, J. et al. 1986. Estado y fertilizantes (1760-1985). Fondo de Cultura Económica y SEMIP. México, pp.

69.- Leff, E. coord.. 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. T.I. C.I.I.M.H., UNAM. México, 362 pp.

70.- Asenjo, R. et al. 1991. Desarrollo y medio ambiente. Hacia un enfoque integrador. CIEPLAN. Chile, 228 pp.

71.- Cortés, F. y R. M. Ruvalcaba. 1991. Autoexplotación forzada y equidad por empobrecimiento. La distribución del ingreso familiar en México (1977-1984). COLMEX. México, 186 pp.

72.- CEPAL. 1991. Proyectos contra la pobreza. Naciones Unidas. México, 90 pp.

73.- CEPAL. 1986. Economía campesina y agricultura empresarial (tipología de productores del agro mexicano). 3ª. Siglo XXI editores. México, 339 pp.

74.- Mahbub, u H.. 1976. La cortina de la pobreza. F.C.E. México, 340 pp.

- 75.- Feder, E. et al. 1975. La lucha de clases en el campo.
- 76.- Lustig, N. 1981. Distribución del ingreso y crecimiento en México. Un análisis de ideas estructuralistas. COLMEX. México, 124 pp.
- 77.- Warman, A.. 1988. La historia de un bastardo: maíz y capitalismo. F.C.E.. México, 308 pp.
- 78.- Feder, E.. 1975. Violencia y despojo del campesino: el latifundismo en América. 2ª. Siglo XXI editores. México, 308 pp.
- 79.- CONAPO. 1993. El poblamiento de México. Una visión histórico-demográfica. T. IV. en: México en el siglo XX. Hacia el nuevo milenio. El poblamiento en perspectiva. Sec. Gobernación. México, 215 pp.
- 80.- Quintero, R.. 1993. Prospectiva de las agrobiotecnologías, IICA. Costa Rica, 162 pp.
- 81.- ONU-CEPAL e INEGI. 1993. Magnitud y evolución de la pobreza en México. 1984-1992. México, pp.
- 82.- CEPAL. 1993. América Latina: exportaciones e importaciones de bienes por sectores de actividad económica y principales países de destino y origen . Naciones Unidas. Chile, 238 pp.
- 83.- CEPAL. 1994. Estudio económico de América Latina y el Caribe 1993. Naciones Unidas. Chile, 238 pp.
- 84.- Paredes, O.. 1993. Pasado, presente y futuro de la biotecnología azteca. Ciencia y Desarrollo (112). México, pags. 35-45.
- 85.- Estrada, A. y R. Cortes-E.. 1994. Las selvas de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿islas de supervivencia de la fauna silvestre?. Ciencia y Desarrollo (116). México, pags. 50-61.
- 86.- Parra, E.. 1995. Chile, democracia y pobreza. Expansión (febrero). México, pags. 20-22.
- 87.- CEPAL. 1995. Balance preliminar de la economía de América Latina y el Caribe, 1994. Comercio Exterior, vol. 45, no. 2. México, pags. 170-186.
- 88.- Marmóra, L. 1992. La ecología en las relaciones norte-sur: el debate sobre desarrollo sustentable. Comercio Exterior, vol. 42, no. 3. México, pags. 170-186.

89.- Ferrer, A.. 1992. Desarrollo humano, ambiente y el orden internacional: perspectiva latinoamericana. Comercio Exterior, vol 42, no. 7. México, pags. 607-617.

90.- Consejo Nacional Agropecuario. 1995. Coyuntura y visión de largo plazo del sector agropecuario mexicano (mecanografiado). México, 17 pp.

91.- del Muro, R.. 1994. La agonía del México rural. Expansión (octubre). México, pags. 81-83.

92.- Rosenbluth, G.. 1994. Informalidad y pobreza en América Latina. Revista de la Cepal 52. Chile, pags. 157-177.