



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFIA



"EL MAIZ TRANSGENICO, UN FACTOR DE MODIFICACION DE LOS ALIMENTOS DE LA POBLACION EN MEXICO, 1990 - 2000: EL CASO DE PUEBLA Y OAXACA"



U. N. A. M.
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Jefatura de la División del Sistema Universitario Abierta

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
P R E S E N T A :
CLARA ROSA MARTINEZ ROSALES



2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dedicatoria

A los hombres y mujeres de maíz que con su quehacer cotidiano en los campos de México, hacen posible la esperanza en un país más equitativo, libre y con justicia.

Agradecimientos

Esta tesis no hubiera sido posible sin la colaboración de todas aquellas personas (familiares, amigos y colegas) que me apoyaron durante su proceso de investigación.

A quienes confiaron en mi trabajo y me alentaron hasta su terminación; a quienes comparten mi pasión por la geografía y entienden la gran responsabilidad que implica este trabajo, vaya mi más sincero agradecimiento.

En particular, deseo agradecer la invaluable colaboración de mi asesor, Maestro José Manuel Espinoza Rodríguez, quien realizó una cuidadosa revisión a esta tesis y aportó de manera generosa, sus conocimientos y experiencia como docente e investigador de la Geografía, ello no implica, sin embargo, responsabilizarlo de los errores y fallas que haya en mi investigación; éstos me corresponden.

A mi esposo, Renato Flores Peña, agradezco su comprensión y constante estímulo y apoyo a las tareas que emprendo. A mis hijos Julio e Iván, gracias por disculpar los momentos de ausencia y tensiones impuestos por mi dedicación a esta tesis, por compartir mi recorrido por los caminos de la geografía de México.

EL MAÍZ TRANSGÉNICO, UN FACTOR DE MODIFICACIÓN DE LOS
ALIMENTOS DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO, 1990-2000: EL CASO
DE PUEBLA Y OAXACA

CONTENIDO

Introducción.....	1
I. Marco Teórico e histórico	
1.1 Panorama mundial.....	4
1.2 Panorama nacional.....	12
II. Localización geográfica y contexto económico del maíz transgénico en México	
2.1 Principales entidades donde se ha reportado.....	19
2.2 Estado de Puebla.....	23
2.2.1 Municipio de Tehuacán.....	24
2.3 Estado de Oaxaca.....	26
2.3.1 Municipios de Nochixtlán e Ixtlán de Juárez.....	28
2.4 Empresas relacionadas con el manejo de transgénicos.....	33
III. La política oficial en relación con el maíz transgénico	
3.1 Política agrícola.....	37
3.2 Política comercial.....	44
3.3 Política ambiental.....	49
3.4 Política científica.....	53
IV. Impacto del consumo de maíz transgénico en la alimentación de la población en México	
4.1 Población rural.....	57
4.2 Población urbana.....	65
V. Resultados.....	70
VI. Conclusiones.....	73
VII. Propuestas.....	76
Bibliografía.....	80
Hemerografía.....	82
Índice de Cuadros, Figuras y Mapas.....	86
Glosario de términos.....	87
Glosario de instituciones.....	91
Anexos:	
No. 1 Marco Regulatorio en organismos genéticamente modificados.....	93
No. 2 Protocolo de Cartagena.....	97

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el desarrollo de las actividades científicas vinculadas con modificaciones genéticas ha alcanzado avances inusitados. Mendel probablemente nunca imaginó que sus experimentos con chícharos dieran pie a más de un siglo de impresionantes avances científicos. Los estudios hechos en los últimos cien años en animales, plantas y semillas, al igual que las investigaciones en el desciframiento e interpretación del código genético del ser humano, han tenido y tendrán múltiples impactos biomédicos y sociales en la sociedad contemporánea.

Este desarrollo en las ciencias emergentes como la ingeniería genética, la biotecnología y la nanotecnología tienen ya efectos directos en los ámbitos económicos y sociales de nuestra vida diaria: en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades como el cáncer, la diabetes, la detección temprana a individuos con riesgo de padecimientos de hipertensión arterial, el asma o la osteoporosis.

Asimismo, en los alimentos o en las plantas comestibles, los experimentos hechos en semillas (como en el caso del maíz) han traído consigo un mayor conocimiento, control y manipulación genética de las mismas. A nuestras mesas, igualmente, han llegado ya productos alterados genéticamente (productos transgénicos) y ni siquiera tenemos la información básica para saber si son benéficos o no para nuestra salud.

El objetivo central de este estudio fue el de presentar los cambios graduales en los hábitos alimenticios que se están presentando en grandes sectores de la población mexicana, principalmente entre los campesinos y el avance de las empresas transnacionales en la comercialización de sus productos como efecto de la aplicación, uso y consumo del maíz transgénico en México.

Por otro lado, y con respecto a la estructura del trabajo de tesis, en el primer capítulo se elabora una línea de tiempo donde se representa la evolución y desarrollo que ha tenido el hombre en su relación con la naturaleza, específicamente en su vinculación con las modificaciones en sus hábitos alimentarios, hasta la manipulación de los organismos genéticamente modificados o transgénicos.

Se hace una descripción del uso y aplicación de estos organismos en algunas ramas de la ciencia, así como en las actividades agrícolas, a lo largo del desarrollo productivo y tecnológico de la sociedad humana. Asimismo, se enfatiza sobre el importante papel que han jugado las leyes y reglamentos en el control y regulación de los productos transgénicos, sobre todo en el caso del maíz.

En el capítulo segundo, se hace mención acerca de la distribución espacial y sociodemográfica con base en la comparación de Tehuacán, Puebla, y Nochixtlán e Ixtlán de Juárez en el estado de Oaxaca, que son los municipios en los cuales se han localizado evidencias de cultivos de maíz transgénico, gracias a las investigaciones hechas por Ignacio Chapela, de la Universidad de Berkeley, y publicadas en la revista Nature el 29 de noviembre del 2001.

Más adelante, se resalta la importancia que tiene el consumo de la tortilla para el desarrollo del ser humano, la alimentación, la cultura y el arraigo social, sobre todo para los campesinos e indígenas de nuestro país. Se reconoce la creciente participación, en el ámbito agropecuario, que tienen las empresas transnacionales, en el procesamiento, distribución y comercialización de semillas y alimentos transgénicos en los espacios objeto de estudio.

En el capítulo tercero, se plantea la creciente necesidad que existe, para México y sus habitantes, de un manejo adecuado y oportuno en las políticas oficiales agrícola, comercial, ambiental y científica, particularmente, de las Secretarías de Estado e instituciones de la comunidad científica que tienen una relación directa con el campo, las cuales representan no sólo un contrapeso a la entrada y salida, uso y aplicación indiscriminada de maíz transgénico, sino también para la preservación de nuestros recursos naturales y enriquecimiento de nuestra biodiversidad.

De la aplicación oportuna y nacionalista de estas políticas, depende la conservación de la biodiversidad de especies originales del maíz, desde tiempos históricos. Esto implica fortalecer la base de la alimentación de la población rural y urbana.

En el capítulo cuarto, se hace mención acerca de las condiciones históricas, políticas, legales, científicas y comerciales que han permitido que el maíz transgénico sea un factor de modificación de los alimentos de la población rural y urbana en México.

El capítulo quinto, se presentan los resultados obtenidos a lo largo de este estudio. Al iniciar este trabajo, se plantea que el consumo de maíz transgénico es un factor de modificación de los hábitos alimentarios de los mexicanos. En esta investigación se ha confirmado que, efectivamente, este fenómeno está cambiando no sólo los hábitos alimentarios sino también las actitudes, los valores y la cultura de los mexicanos, principalmente entre los campesinos e indígenas, con el consumo de tortilla transgénica.

En el capítulo sexto, se condensan las principales conclusiones obtenidas en el desarrollo de esta investigación:

La agricultura, en algunos espacios, está teniendo un severo desequilibrio por la alteración genética que se ha realizado, como efecto de las políticas de comercialización indiscriminada, por parte de las empresas transnacionales del maíz y la complicidad de las autoridades del sector agrícola. Con estas modificaciones se ha provocado la hibridación gradual de las semillas, por lo que se tiene la tendencia a no ser útiles para las siembras posteriores.

Los campesinos, al quedarse sin semillas, se ven en la necesidad de comprarlas a las empresas transnacionales; si no lo hacen, simplemente no siembran y no hay cosecha, lo cual tendrá efectos nocivos en su dieta alimenticia cotidiana.

La preservación del maíz original, el teocintle, como uno de los cultivos fundamentales en la economía y en la alimentación de los mexicanos debe ser una política de Estado invariable: el diseño, elaboración y aplicación de una normatividad que proteja nuestros recursos naturales y nuestra biodiversidad.

Debe considerarse el cultivo del maíz como eje central de las políticas agrícolas implementadas en el campo, ya que es el cereal de consumo básico en la alimentación de los mexicanos. Asimismo, se debe informar e incorporar a los campesinos, indígenas y a todas las personas relacionadas con el campo, de las políticas agrícolas que se aplican, así como las ventajas y desventajas del cultivo de maíz transgénico en nuestros espacios agrícolas.

Finalmente, en el capítulo séptimo se presentan las propuestas pertinentes como resultado del desarrollo de la investigación, las cuales se centran fundamentalmente en la necesidad de:

Modernizar la agricultura, tecnificar la producción agrícola, no utilizar amortiguadores como es el programa de gobierno llamado Procampo para resolver los problemas agrícolas; la tecnología debe considerarse como una herramienta del proceso productivo más igualitario, etc.

En el desarrollo de este trabajo se presentaron algunas dificultades, debido a lo novedoso del tema y la falta de información especializada sobre el mismo. Esto motivó a que se incluyera información publicada en 2001 y 2002, aunque la tesis fue delimitada para la década de 1990 a 2000. Sin embargo, la información científica aparecida recientemente ha sido trascendente, por lo que hubo necesidad de incluirla.

I. MARCO TEÓRICO E HISTÓRICO

1.1 Panorama mundial

La biotecnología* surge paralelamente con el desarrollo de la ciencia y, con ella, la ingeniería genética que pretende manipular, dominar e interpretar el comportamiento del ADN.* En un inicio se utiliza de una manera natural, por ejemplo, hace casi diez mil años, el hombre prehistórico elabora vino, pan y cerveza utilizando organismos unicelulares para fermentar la uva, el trigo y la cebada, respectivamente.

Esta misma técnica es aprovechada más tarde por los pueblos del Medio Oriente y norte de Europa para fabricar quesos y yogures a partir de la leche; otro método natural era elegir semillas de las mejores y combinarlas para obtener ejemplares más robustos logrando, de este modo, aumentar la calidad de las cosechas y del ganado; a este proceso se le llama biotecnología rudimentaria. En esta fase se usa básicamente el conocimiento empírico sin tener los soportes bioquímicos ni el conocimiento de los factores hereditarios que brindan más tarde las ciencias.

En el siglo XX nuevos descubrimientos en el análisis de la función celular conducen a recordar que en el año de 1860, Gregor Johann Mendel, (botánico austriaco 1822-1884) aficionado a los procesos de cruzamiento genético, contribuyó en la obtención de los híbridos mediante cruza, para adaptarlos a distintas condiciones climáticas y de cultivo, a fin de lograr variedades útiles para diferentes propósitos, resistir el ataque de las plagas y mejorar la producción de alimentos.

* Véase glosario



Figura 1. Proceso de hibridación natural del maíz (polinización cruzada)

Fuente: Enciclopedia Temática, México, p. 135

La polinización de las plantas de maíz (*Zea mays*)* se realiza con la ayuda del viento, que transporta el polen de una planta a otra (polinización cruzada); por lo tanto, la forma en que puede pasar a un maíz criollo puede ser muy fácil. Hasta ahora no se sabe cómo se van a comportar aquellas plantas que incorporen genes introducidos *vía* polinización, según Greenpeace¹. Los avances en la ingeniería genética*, en la actualidad, han influido de modo importante en la agricultura para manipular científicamente los genes de las semillas de maíz a las que se les introducen genes de distintas variedades para adaptarlas a los diferentes climas. Dichas modificaciones reciben el nombre de organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos*, cuyo uso en el campo mexicano puede representar un gran impacto en la modificación de los hábitos de consumo de alimentos.

Torres y Trápaga (2001), mencionaron que en México, desde los años sesentas, se ha presentado una gran oscilación en el consumo de frijol y de cereales como el trigo y los derivados de este último; en cambio, no ha ocurrido esto con el maíz, que parece ser independiente de dichas oscilaciones y que su consumo ha sido más o menos lineal en las zonas rurales, no así en los ámbitos urbanos, cuya sustitución ha sido más notoria.

También afirman, que se ha dado una modificación general en la alimentación urbana y rural, aunque estos cambios no han sido benéficos para toda la población: "La población rural sigue teniendo como alimento básico el maíz, aunque su consumo ha ido decreciendo e incorporando en sus menús el consumo de nutrientes llamados modelos de consumo estadounidense; esto ocurre de una manera más acentuada en el medio rural acomodado; los estratos bajos retardan un poco más este hábito"²

¹ Greenpeace, México, 1999, Núm.7, p. 4

² Torres T. Felipe y Yolanda Trápaga, *La alimentación de los mexicanos en la alborada del tercer milenio*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, 2001, p. 236

En el Cuadro 1.1 se presenta la línea de tiempo que permite apreciar el inicio de la aplicación de la biotecnología controlada genéticamente en el tiempo y en el espacio.

Cuadro 1.1 Evolución y aplicación de la biotecnología

ANO	EVENTO
1973	Paul Berg realiza la primera combinación de ADN de un virus con el ADN de una bacteria. Más tarde Mertz William descubre por primera vez la "ligasa", una enzima que permite unir fragmentos de ADN cortados en otras especies.
1974	Stanley Cohen y Hebert Boyer, realizan un trasplante de un fragmento de ADN de un organismo a otro.
1975	Se realiza la primera conferencia en Estados Unidos sobre los posibles riesgos de la ingeniería genética.
1977	Se da a conocer la primera bacteria producida por la ingeniería genética que produce una hormona para el crecimiento del ser humano.
1978	Robert Weinberg transfiere "oncogenes" en ratones sanos provocándoles tumores.
1980	Ananda Chakrabarty, de General Electric, patenta el primer organismo modificado genéticamente (OGM); se trata de una bacteria devoradora de petróleo.
1981	La Universidad de Ohio, en Estados Unidos, transfiere genes de otros animales a ratones.
1982	Se obtiene la insulina, primer producto obtenido por la ingeniería genética, con capacidad de industrialización y comercialización.
1983	Se realizan reacciones en cadenas de la polimerasa, obteniendo grandes cantidades de un gen determinado.
1984	Allan Wilson y Rusell Higuchi, por primera vez hacen la réplica de genes de una especie extinta y aplican terapias genéticas a mamíferos enfermos.
1985	Se efectúan experimentos de campo modificando genéticamente las plantas.
1986	Monsanto crea plantas de soya resistentes a los herbicidas. Por otro lado en Estados Unidos se usa una vacuna que cura la hepatitis "B" producida por la ingeniería genética.
1987	Se patenta el primer tomate que no se reblandece al madurar.
1988	El "ratón de Harvard", es dotado de un gen cancerígeno humano; es el primer mamífero patentado. Con este fenómeno, por primera vez se utiliza la palabra transgénico.
1990	Se aprueba en Estados Unidos una enzima para la elaboración e industrialización de quesos. En esta década, las niñas Ashanti de Silva y Cynthia Cutshall son las primeras en recibir terapia génica para su inmunodeficiencia.
1992	Se patenta un ratón transgénico con un gen humano que le hace resistente a infecciones de virus.
1993	En los laboratorios Imutran, Inglaterra, desarrollan dos cerdos con corazones modificados con genes humanos, informa David White, jefe de Investigación.
1995	Se siembran papas transgénicas que producen una toxina contra el escarabajo.
1997	La Unión Europea autoriza el primer alimento transgénico, que consiste en un aceite de colza.
1998	En Europa se cultivan ya tres variedades de maíz transgénico: uno resistente al taladro, otro resistente a herbicidas y un tercero resistente a plagas y herbicidas.
1999	En México, según la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería existen trece cultivos de plantas transgénicas en pruebas de campo como la alfalfa, la calabaza, el maíz, el melón, la papa, el tomate y el trigo.
2000	La empresa Novartis promueve la comercialización de maíz Bt (contiene un gen de la bacteria del suelo llamada <i>Bacillus thuringiensis</i>), que produce su propio insecticida, haciéndolo resistente al gusano barrenador (European corn bore); también contiene un gen que le hace resistente al antibiótico llamado penicilina (Greenpeace, 2000:11).

Fuente: M. Guameros, Roberto y Cárdenas, Guillermo, "La nueva Biotecnología", Muy Interesante, No. 10, 2000, pp. 6 y 7.

En México está en proceso de diseño el marco legal para el uso, control y manejo de los transgénicos. El presidente Ernesto Zedillo en 1999 designó para este propósito dos comisiones: una consultiva y otra intersecretarial.

De acuerdo con la información publicada en el periódico La Jornada (Dic.7, 1999) y en el Diario Oficial, la Comisión Consultiva integra a varias secretarías a saber: de Agricultura, de Salud, de Medio Ambiente y de Comercio; sin embargo, hasta ahora no se ha decidido si va a involucrar en esta importante actividad a la Subsecretaría de Bioseguridad Agrícola.

En México, la legislación, los métodos y los procedimientos relacionados con los transgénicos, en especial con los alimentos, requieren normas específicas más rigurosas a partir del incremento de los mecanismos de vigilancia sobre lo que se procede y en qué condiciones se está usando.

Es urgente que las leyes actuales consideren la participación de la sociedad en la búsqueda de un control eficiente y seguro en el uso, el manejo y la aplicación de los transgénicos.

La Ley General de Salud de 1997, en el capítulo XII, establece las disposiciones y especificaciones relacionadas con el proceso, características y etiquetado de los productos biotecnológicos, lo que será normalizado oficialmente.

En el Art. 286 *bis* de la Ley de referencia, se dice que los productos no requieren de autorización sanitaria previa a la importación, pues el importador debe presentar el certificado sanitario expedido por la autoridad sanitaria del país de origen o de los laboratorios nacionales o extranjeros, avalados por la Secretaría de Comercio (antes Secofi) o la Secretaría de Salud.

Asimismo, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las líneas a seguir por las dependencias oficiales en relación con los recursos naturales: la Ley General de Salud, de Sanidad Vegetal, de Meteorología y la de Normalización.

La normalización oficial mexicana con clave NOM-056-FITO-1995 establece los requerimientos fitosanitarios para la movilización, importación y establecimiento de pruebas y, por ello, se han formado comités para evaluar solicitudes. Esta norma no incluye la regulación, el uso y la comercialización de los productos, lo cual muestra una omisión en el marco regulatorio.

En relación con la Comisión Ejecutiva Internacional, no se ha aprobado aún un protocolo de bioseguridad a nivel internacional. El uso seguro de los alimentos transgénicos dependerá de lo que haga el Estado, la comunidad científica y las organizaciones ambientalistas y ciudadanas a quienes corresponde informar sobre las características, componentes y consecuencias de este proceso.

A pesar de contar con una gran biodiversidad, México, ha carecido de una política para la preservación de especies tanto animales como vegetales. Una legislación adecuada resolvería en parte la pérdida de las características de muchas especies vegetales y animales.

En México han sido modificados, en su estructura genética, siete productos: el maíz, la papa, el jitomate, el frijol, el trigo, el arroz y la calabaza, de los cuales se ha desregulado el jitomate en su estructura genética original. Hasta el momento, ninguna de las dependencias oficiales correspondientes como son: la Sagarpa, la Semarnat y la de Comercio, que tienen una gran responsabilidad en vigilar el uso y manipulación de estos productos, no han informado a los consumidores si realmente se están consumiendo o sembrando y tampoco se informa cuáles son los efectos en caso de ser ingeridos estos productos por el ser humano.

La legislación que regula los productos transgénicos para el consumo humano y que proceden de los Estados Unidos y/o Canadá no establece límites de entrada o salida; en los embarques que llegan a México existe la posibilidad de que el maíz natural venga mezclado con maíz transgénico.

Como se observó en el Cuadro 1.1, el desarrollo de la ciencia ha representado un avance constante y sostenido del hombre sobre la naturaleza y la regulación de los fenómenos sociales.

En el Cuadro 1.2, se muestra la aplicación de transgénicos en productos de consumo básico para el ser humano e, igualmente, se señala que cierta élite representada por los hombres de ciencia utilizan el desarrollo industrial para controlar a otros hombres y países más débiles, a través de corporaciones e instituciones transnacionales.

Cuadro 1.2 Uso de transgénicos en productos básicos de consumo humano

CULTIVO	REGIONES	PATÓGENO	USO	EFFECTOS	MODO DE TRANSMISION
Frijol, soya, cacahuate, girasol, verduras	Mundo	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Alto potencial militar	Hongo que causa podredumbre o moho excepto en cereales y plantas leñosas. Destructivo	El viento. Se aloja en la semilla
Papa, tomate	Mundo	<i>Phytophthora infestans</i>	Bajo uso militar	Muy destructivo	El viento, la lluvia, heladas tardías
Papa, tomate, tabaco, plátano	Mundo, excepto Sudamérica	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	Alto potencial militar	Material pegajoso muy destructivo	Por material infectado. No hay defensa efectiva
Maíz, caña de azúcar, gramíneas	África, Asia, Australia, sur Centroamérica	<i>Xanthomonas albilineans</i>	Mediano potencial militar	Bacteria que quema la hoja	
Caña de azúcar	Islas de Asia, Pacífico sur, Madagascar	Virus de Fiji de la caña de azúcar	Mediano potencial militar	Altamente destructivo	Por plantas infectadas
Caña de azúcar	China, India	<i>Puccinia erianthi</i>	Bajo potencial militar	Ataca la hoja	El viento. Es necesaria una temperatura específica
Cereales (incluyendo 40 géneros de gramíneas)	Mundo, excepto Australia y Sudáfrica	<i>Puccinia striiformis</i>	Mediano uso militar	La roya amarilla y rayada es muy destructiva	Por el viento
Trigo	Mundo	<i>Tilletia tritici</i>	Mediano uso militar	Hongo que causa tizón, mal olor y achaparramiento de la cosecha	
Trigo, triticale	India, Pakistán, Irak, Afganistán, México, Brasil.	<i>Tilletia indica</i>	Escaso potencial militar	Causa tizón (<i>Bunt Cama</i>), muy destructivo	A través de plantas y suelo infectado.
Trigo, cebada	Mundo	<i>Puccinia graminis</i>	Mediano potencial militar	Es la roya negra o del tallo; es destructiva e incluye variedades resistentes.	El viento.
Arroz	Mundo	<i>Pyricularia oryzae</i>	Mediano potencial militar	Muy destructiva. Existen variedades resistentes.	Por el viento
Arroz	Mundo	<i>Cochliobolus miyabeanu</i>	Escaso potencial militar	Hongo de manchas cafés provocado por funguicidas.	

Fuente: Grupo *ad hoc* de los Estados Participantes en la Convención sobre la Prohibición de Desarrollo, Producción de Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxinas y sobre su Destrucción, "Plan Pathogens Important for the BWC", Documento de trabajo de Sudáfrica, Documento BWC/Ad Hoc Group/wp.124,3 de Marzo de 1997, Sexta Sesión, Ginebra, 3-31 de marzo de 1997, La Jornada, Suplemento Masiosare, 2002.

Se presenta a continuación, la aplicación de los transgénicos en productos manufacturados por industrias agroalimentarias:

Cuadro 1.3 Aplicación de transgénicos en productos elaborados por industrias procesadoras de alimentos.

TIPO DE CULTIVO	REGIÓN DE PROCEDENCIA	TIPO DE PATÓGENO USADO	USO	EFFECTOS	MODO DE TRANSMISIÓN
Citricos (especialmente toronja).	África, Asia, Australia Sudamérica	<i>Xanthomonas campestris pv. Citri</i>	Mediano potencial militar.	Bacteria inestable (cancro cítrico). sus efectos pueden ser diversos.	
Citricos	Sudáfrica, Sureste asiático.	<i>Enfermedad bacteriana de cítricos verdes</i>	Escaso uso militar.		Requiere insectos y ciertas condiciones climáticas.
Café	Centro y Sudáfrica.	<i>Colletotrichum coffeanum Var virulans</i>	Mediano potencial militar.	Podredumbre	Diversos factores.
Pino	Mundo	<i>Dothistromia Pini</i>	Mediano potencial militar.	Causa tizón. Puede ser muy destructivo.	El viento o las semillas.
Manzana, pera, membrillo.	Norteamérica, Centroamérica, Norte de África, Europa, China, Japón, Nueva Zelanda.	<i>Erwinia amylovora</i>	Mediano potencial militar.	Es muy destructivo. Causa tizón de fuego.	Por agua e insectos.
Caucho	Zona tropical de Sur y Centroamérica.	<i>Microcyclus ulci</i>	Bajo uso militar.	Tizón aerotransportado sumamente destructivo. Es inestable y requiere una temperatura y humedad específicas.	

Fuente: *Idem*

En el día Mundial de la Alimentación, diversas organizaciones ambientalistas, indígenas y campesinas exigieron al gobierno de México detener la importación de seis millones de toneladas de maíz, procedentes de Estados Unidos, posiblemente contaminadas con granos transgénicos, y que se utilizan para elaborar harinas para el consumo humano.

Los países desarrollados y las empresas transnacionales crean grandes monstruos biotecnológicos con fines de dominio pero no aceptan su riesgo hasta que el daño es irreversible. En Inglaterra, por ejemplo, se ha prohibido la venta de alimentos transgénicos; algunas tiendas los han retirado atendiendo al llamado de los consumidores gracias a que éstos tienen información de lo que consumen. En México los consumidores tienen muy poca o nula información al respecto.

Otro aspecto muy importante sobre el tema se refiere a la conformación de la unión aduanera Benelux en los Países Bajos (Bélgica, Holanda y Luxemburgo). Éstos, desde su formación como potencias en biotecnología, han mantenido una política de libertad de comercio en sus productos nacionales, libertad que ha sido favorecida por sus condiciones geográficas de relieve suave, en su mayor parte y su altitud sobre el nivel del mar. En el Benelux, las condiciones del suelo son favorables y se constituyen en formas de mesetas, con una altitud que no supera los 700 metros y cuentan con cuencas de ríos como el Mosa y el Rhin, de clima templado-húmedo y de vegetación boscosa. La agricultura es intensiva con los máximos rendimientos a nivel mundial: "...los países que abastecen de material genético utilizan cultivos de tejidos que se colocan en otras especies a través de la ingeniería genética y clonación" (La Jornada Ecológica, 1999:3).

En países desarrollados, que consumen material genético y tienen condiciones de formación étnica, cultural, climática y de relieve, distintas a las de los países en desarrollo, los efectos son diferentes; por otro lado, en países en proceso de desarrollo, como el nuestro, la falta de inversión para la investigación científica y tecnológica y la nula o escasa información que tiene la población, trae consigo que ésta sea presa fácil de las empresas transnacionales. Estas empresas invierten, en cambio, cuantiosas sumas en biotecnología: "En los últimos años la inversión de Monsanto asciende a cerca de 300 millones de dólares mientras que Savia invirtió cerca de 500 millones de dólares para adquirir empresas agrobiotecnológicas* entre 1994 y 1996" (La Jornada, La Jornada Ecológica, 1999:3).

1.2. Panorama nacional

Reyna (1970) menciona que el cultivo del maíz tiene una gran capacidad de adaptación que le permite desarrollarse en los más diversos tipos de climas, suelos y relieves.³

En México, se cultiva el maíz en zonas de clima seco, caliente-húmedo y templado-húmedo, en donde la temperatura y la precipitación varían grandemente e influyen en su desarrollo; el cultivo del maíz, en condiciones normales, se efectúa desde unos cuantos metros hasta aproximadamente 3000 msnm. En el país se le ve sembrado en planicies y en pendientes debido a que su raíz no es muy profunda y no requiere una gran profundidad de suelo.

Otras características importantes del maíz son: flores desnudas rodeadas por brácteas,* hermafroditismo, polinización libre y grano formado por dos partes:

- a. El germen o embrión que ocupa de 6 a 13% del total del grano, principalmente oleoso.*
- b. El endospermo,* de mayor tamaño, formado por sustancias de reserva, primordialmente almidón.

Así mismo también menciona que "...las plantas de maíz pueden alcanzar desde uno hasta cinco metros de altura; generalmente, los maíces de alturas menores son de períodos vegetativos cortos"⁴

Igualmente, "...se siguen utilizando semillas de maíz criollo, de las que existen aproximadamente cinco mil variedades; la mayoría de éstas se adaptan a las condiciones climáticas del país aunque, en ocasiones, cuando una variedad se lleva a otra zona diferente, los resultados pueden ser malos porque es posible perder toda la cosecha hasta que no se adapte a las diferentes condiciones ecológicas."⁵

Los cuidados y preocupaciones que tiene un país desarrollado y uno en desarrollo son muy diferentes. En el caso de México, país en desarrollo, los productos aprobados para su importación y uso han sido principalmente de semillas manipuladas genéticamente.

³ Reyna T., Teresa, *Relaciones entre la sequía intraestival y algunos cultivos de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México, 1970, p.17

⁴ Reyna T. Teresa, Op. Cit. p.41

⁵ Ibid. p. 47

Se ha comprobado que en la actualidad existen 16 diferentes cultivos de transgénicos de los cuales en México se han modificado siete considerados de consumo básico como son: papa, jitomate, maíz, frijol, trigo, arroz y calabaza. Al jitomate, por ejemplo, se le introdujo un gen para retardar la maduración pero nunca se informó a los consumidores el seguimiento ni los resultados obtenidos de este experimento ni los riesgos para la salud que producen estos organismos genéticamente modificados, tal como se plantea en el análisis especial sobre esta hortaliza publicado por el periódico La Jornada.⁶

Estas empresas llevan sus productos a países en proceso de desarrollo, como México, para elevar sus ganancias sin importar los daños a los consumidores. Estas compañías tienen inversiones y ventas en todos los continentes, por lo tanto, son las principales interesadas en la forma de regular estos productos permitiéndoles venderlos y obtener ganancias.

Para ello, han aprovechado el mecanismo de las patentes que les promocionan regalías por tecnología y procesos de producción. Un ejemplo claro es la información que brinda el suplemento la Jornada Ecológica, 1999:6: "Los cultivos transgénicos se localizan concentrados en ocho empresas que realizan y controlan la agrobiotecnología. Son consideradas como empresas polivalentes o sea que producen una gran cantidad de mercancías relacionadas con la agrobiotecnología."

Las predominantes en el mercado se muestran en el Cuadro 1.4.

Cuadro 1.4 Empresas en México que producen y distribuyen semillas transgénicas para cultivos

Empresa	Ganancia (millones de dólares)	Comentarios
Du Pont	39,700	
Hoechst AG.	33,000	
Monsanto/AHP.	23,700	Principal productora mundial en variedades transgénicas. Ha tenido una influencia considerable en la agricultura mexicana.
Novartis	21,300	
Dow Chemical	20,000	
Rhone-Poulenc	16,500	
Rohm & Hass	3,900	
Savia	1,800	
Pioneer Hi-Breed	1,800	

Fuente: La Jornada, Edición especial, Jornada Ecológica núm. 82, 7 de diciembre 1999 p.6

⁶ La Jornada Ecológica, Número Especial, 7 diciembre, 1999, p. 6

Los países que mayormente promueven la venta de organismos genéticamente modificados son el grupo de Miami formado por Estados Unidos, Canadá, Australia, Argentina, Chile y Uruguay. Muchas veces tienen inversiones en países agrícolas importantes, como es el caso de México, donde por un lado se les da facilidades para la inversión y por otro los gobiernos internos tienen que invertir para remediar los posibles riesgos que conllevan las promociones que hagan los países inversionistas ya que la mayoría de las veces se rigen por sus propias leyes y no por las del país donde invierten. Por ejemplo, Matilde Pérez, informa que "... desde 1997 las autoridades del Departamento de Agricultura de Estados Unidos declara que por sus leyes no tienen obligación de separar los organismos genéticamente modificados de los normales".⁷

Esto deriva en un gran problema porque mientras los países receptores de estas distribuciones no tomen conciencia del peligro que representan dichos organismos y mientras no haya presupuesto para la investigación y control de los mismos, la propagación ya se dio de manera indiscriminada e irremediable.

Magallón (1999), realizó un estudio sobre el maíz genéticamente modificado cuya conclusión fue: "... el viento es el principal conductor del polen, por lo que los genes de maíces transgénicos se moverán a las variedades criollas o a parientes silvestres cuando entren en contacto con ellos. El organismo vivo modificado se cruza con variedades criollas, los genes transferidos pueden darle ventajas a la variedad receptora, que pueden llevarla a desplazar a otras de interés económico o transferirles desventajas que la hagan desaparecer".⁸

Un ejemplo claro es en México, donde la empresa químico-farmacéutica Novartis distribuyó un maíz al que se le inyectó penicilina G y produjo resistencia a la hierba que ya es común que nazcan con el crecimiento del maíz nuevo y de algunos insectos, pero a otros los mató, como ocurrió con la mariposa monarca; de este modo, por un lado se resuelve el ataque de algunas plagas para el maíz y por otro se desequilibran ecosistemas* naturales e inclusive los del propio maíz.

Organizaciones ambientalistas, como Greenpeace, exigen a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural se vigile la entrada del maíz transgénico al país ya que ingresa sin ningún control sanitario. Directivo de la Microsoft opina (de modo sorprendente) que los transgénicos son usados en contra de las leyes naturales, sobre todo en los países de gran tradición agrícola: "...cualquier producto nuevo que entra en la cadena alimenticia, sobre todo aquellos modificados genéticamente, debe someterse a pruebas muy rigurosas. Haciendo hincapié sobre todo en los países en desarrollo que se encuentran desesperados por alimentar a una población mal nutrida y con crecimiento vertiginoso de su población" (La Jornada, suplemento Investigación y Desarrollo, 5 septiembre 2000).

⁷ Enciso L. Angélica, La Jornada, 2000, p. 19

⁸ Pérez Matilde, La Jornada, 6 junio 1999.

También menciona que las compañías privadas de biotecnología son las que realizan las investigaciones avanzadas sobre cultivos modificados genéticamente; Dicha información no saldrá de sus instalaciones, sea buena o mala, para la salud o la diversidad. Nadie más la conocerá. Las industrias poseedoras de las franquicias de semillas poseen productos caros para los granjeros de países pobres y se sobreentiende que no llegan a las zonas donde realmente se necesitan. Por otro lado, las promesas de modificar la agricultura sin dañarla no se cumplen y las consecuencias serán para los campesinos y agricultores pobres, sobre todo.

En el caso de México, ha ocurrido que empresarios, como el presidente de la empresa de computadoras Microsoft, que nunca ha tenido la necesidad de estar en contacto con el campo más que como recreo, tenga una mayor visión del peligro del uso de transgénicos que las autoridades mexicanas, quienes han contado por generaciones con una gran cultura y variedad de maíz y muestran ante tal problema una gran pasividad ante el uso de maíz genéticamente modificado.

Aunque este trabajo comprende una década es necesario usar información de 2001 al 2003 debido a que ya existe una mayor difusión sobre el tema. Se reafirma la presunción de que los transgénicos son un factor de modificación de los hábitos de alimentación en México.

A partir de que existe más información al respecto, muchos hombres y mujeres, de los 21 millones de familias consumidoras de tortilla de maíz, luchan para evitar su desaparición, pues dicho cereal representa la mitad de los alimentos que se consumen anualmente en el país. Con estos problemas algunos dirigentes vaticinan grandes movimientos sociales.

Una propuesta muy importante que hacen los productores del campo al gobierno es que los apoyen en la conservación del cultivo del maíz con el compromiso de incrementar la producción y sus rendimientos hasta llegar a sostener una oferta nacional de 18 millones de toneladas, de las cuales 92 por ciento son de maíz blanco.

Las tenencias agrícolas de campesinos de Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, Michoacán Chiapas, Jalisco, Puebla, Veracruz, Guanajuato y estado de México (2.5 millones) es considerada como improductiva por tener menos de cinco hectáreas y un rendimientos de no más de 2 toneladas por hectárea, pero aun así estos sectores agrícolas producen las tres cuartas partes de la producción nacional. Otro grave problema al que se enfrentan estas zonas es la desprotección ante los precios "dumping" y las importaciones desleales libres de arancel, según afirma Víctor Suárez, director ejecutivo de la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras de Productores del campo (ANEC) " (La Jornada, Sociedad y justicia, 2001:44).

El gobierno, ante evidencias de estudios en contra, acepta la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con el cual el maíz queda desprotegido totalmente, ante las exportaciones del grano estadounidense y libres de arancel 3 millones, de un total de 54 millones de toneladas, en el año 2000. Según el convenio, se regalan a los importadores mil 962 millones de dólares por permitir la entrada de cupos sin arancel confirmó la Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas (UNORCA).

Se inicia una lucha totalmente desigual de los campesinos en contra de las medidas del gobierno; muchos campesinos se sintieron defraudados de su propio gobierno. Hubo quien afirmó que la firma del Tratado de Libre Comercio fue para desaparecer estos sectores agrícolas pero no se contó con la resistencia histórica de lucha de los productores quienes tuvieron que recordarles que el maíz es asunto de seguridad nacional y que el gobierno debe proteger la soberanía y los recursos naturales y reglamentar cualquier Tratado y así tiene que hacerlo ante la firma del TLCAN.

Pero aun en los países donde radican las transnacionales, hay investigadores que denuncian los posibles riesgos que producen los organismos modificados. Por ejemplo, el investigador Ignacio Chapela, de la Universidad de Berkeley, realiza un análisis a 22 comunidades de cuyos resultados menciona que "... puede haber importantes impactos en el ambiente que aún no han sido evaluados. La realidad es que 10 por ciento de contaminación es un porcentaje sumamente alto, que de ninguna manera desaparecerá por sí mismo si no se toman medidas de inmediato.

La contaminación se dio porque maíces tradicionales de las regiones de Puebla y otras recibieron polen de maíz modificado genéticamente que contienen BT*, una toxina en contra de las plagas y esto pone en riesgo el centro de origen. Las toxinas BT afectarán a insectos malignos pero también a los benignos, algunas de las plagas de maíz se volverán resistentes y su presencia se incrementará en las futuras generaciones".⁹

Juan Pablo Martínez, del Cinvestav, Unidad Irapuato, afirma en entrevista que ningún campesino va a sembrar maíces transgénicos en lugares inapropiados así como también afirma que no son dañinos y por el contrario resolverá muchos problemas de abasto y de trabajo. Este mismo autor centra sus comentarios únicamente en los resultados de laboratorio pero no en los del campo y si lo hizo se refiere al campo que tiene todas las condiciones para el cultivo del maíz transgénico o no transgénico pero, ¿qué hay del otro campo, el de temporal y que corresponde a la mayor tenencia de tierra campesina, del que no tiene las condiciones ni los recursos económicos, ni los climas propicios, ni la información acerca de lo que es un transgénico?.

⁹ Angélica Enciso y Matilde Pérez, La Jornada, La Jornada Política, 21 septiembre 2001.

En pleno 2002, en muchas regiones con agricultura de consumo familiar, han sembrado transgénicos sin tener la menor idea de qué son y no les resolvió sus problemas, al contrario, hubo un menor rendimiento porque no alcanzó para cubrir las necesidades (de humanos y animales) de todo el año, como siempre lo hacen con su maíz original a pesar de que creció tanto el tallo como la mazorca, pero lo que aumentó fue el olote, no el grano. Y efectivamente, no provocó cambios en la salud de humanos y animales pero sí diezmó el consumo del mismo porque se tuvo que comprar ese faltante.

Es muy acertada la sugerencia que nos hace Juan Pablo Martínez de acercarse a los hombres de ciencia para disipar dudas, pero volvemos a caer en interrogantes: ¿quiénes se acercarán a ustedes? serían únicamente los que tienen posibilidades económicas para desplazarse hasta donde están los hombres de ciencia por que nunca se dice: nos acercaremos a ustedes para informarles sobre las ventajas y desventajas de los transgénicos o ¿porqué no se hacen convenios con el gobierno para informar a través de programas de radio que es el medio de difusión más aceptado en el campo hasta el momento?. (González, Eduardo. La Jornada, ID suplemento, mayo 2002:5). Nada más se conoce un programa llamado "Del campo a la ciudad" que se transmite por Radio Educación.

Si hacemos un recorrido a lo largo de toda la información publicada existen muy pocos datos que nos indiquen que los campesinos tienen información sobre transgénicos. No la tienen. Sin embargo, el 17 de octubre del 2001, El Día Mundial de la Alimentación, organizaciones ambientalistas, indígenas y campesinas exigieron al gobierno detener la importación de 6 millones de toneladas de maíz, posiblemente transgénico, importado de Estados Unidos que se utiliza para elaborar harinas. Estas importaciones de maíz se hacen de manera ilegal, es decir, de contrabando, sin ningún tipo de control por parte de las autoridades: "Las importaciones provenientes de Estados Unidos ascienden a más de seis millones de toneladas por año, han producido un efecto devastador sobre la agricultura y la vida campesina, por ser el principal cultivo de consumo básico del país".¹⁰

El Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, menciona también en ese mismo evento que "...anualmente se producen más de 18 millones de toneladas, que absorben alrededor de 50 por ciento de la superficie cultivable, y a esta actividad se dedican 3.2 millones de campesinos del país".¹¹

Andrés Barreda, profesor de la UNAM y miembro del Centro de Análisis Social e Información afirma que la "contaminación transgénica se suma al proceso de privatización del conocimiento indígena y a la biopiratería* de recursos genéticos. Las mismas compañías que dominan el sector de agrobiotecnología, imponen patentes sobre la vida como la Novartis y Monsanto".

¹⁰ Galán, José. La Jornada, 17 octubre 2001, p. 29.

¹¹ G. José. Ídem. p. 19.

La preocupación del académico Barreda se hace muy interesante, porque la ciencia está de modo permanente en desarrollo, pero lo que sí debe preocuparnos es ¿cómo se está usando?, y ¿en favor de quién se está usando el adelanto de la ciencia que finalmente lleve al campo y la ciudad a ser dependiente? o, como dice el investigador Juan Pablo Martínez en su artículo "Maíz, ¿regalo de dioses o esclavo de mortales?": "Aunque nos tachen de ingenuos y alarmistas por el uso de transgénicos el temor es porque tarde o temprano los campesinos serán esclavos de la biotecnología fenómeno que modificará la alimentación misma de los mexicanos que por miles de años se ha basado en las bondades nutricionales que ofrece el maíz". (La Jornada, suplemento Investigación y Desarrollo, septiembre 1999).

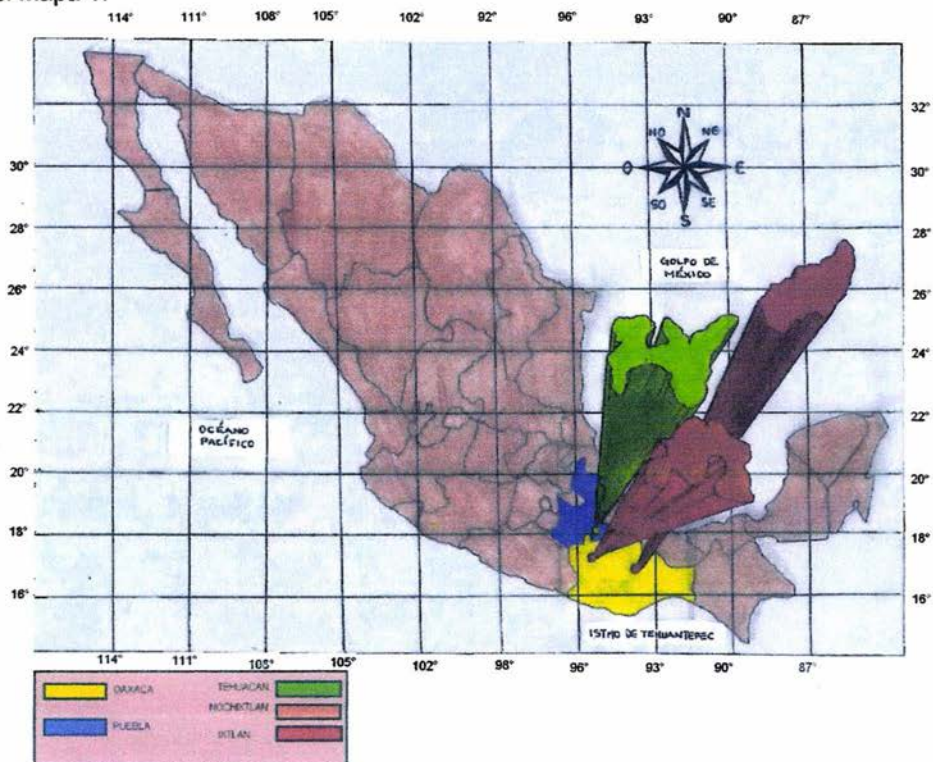
Científicos preocupados por los problemas de la alimentación como Héctor Bourges, subdirector general de Nutrición del Instituto Nacional de la Nutrición (INN) "Salvador Zubirán", menciona que el maíz aporta al consumidor un promedio de "...50% de la energía consumida por individuo y casi el 40% de las necesidades diarias de proteína. Es la principal fuente de hierro, calcio, varias vitaminas y fibra. La deficiencia de hierro es la más frecuente de la falla aislada; afecta a mujeres en edad reproductiva, especialmente las embarazadas, así como a los niños de hasta 3 ó 4 años de edad, afectando su desarrollo físico y neurológico de los niños y su capacidad inmunológica de defensas". (La Jornada, suplemento Investigación y Desarrollo, enero 1999).

El mismo Héctor Bourges menciona que la desnutrición se agudizó desde la conquista. Aquí cabe nuevamente la interrogante: ¿con la conquista hubo este desequilibrio en la alimentación de la población, que se supone que los conquistadores no traían una tecnología de avanzada, como lo es ahora la biotecnología?, entonces, ¿qué cambios y efectos tendrá ahora en la nutrición el maíz genéticamente modificado? (La Jornada, suplemento Investigación y Desarrollo, enero 1999).

II. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CONTEXTO ECONÓMICO DEL MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO

2.1 Principales entidades donde se ha reportado

En este capítulo se definen los espacios de localización del maíz transgénico haciendo una comparación entre los estados de Puebla y Oaxaca y sus respectivos municipios que se han tomado como referencia en este estudio y que se observan en el Mapa 1.



Mapa1. Estados y municipios donde se ha reportado la presencia de maíz transgénico.

Fuente: Este mapa fue adaptado para esta investigación en base a información cartográfica del INEGI, 2000.

En relación con la actividad económica, la agricultura se encuentra muy diversificada en los estados de Puebla y Oaxaca; sin embargo, el maíz ocupa un rubro muy importante en la producción, como se aprecia en el producto interno bruto (PIB) de algunos productos, incluyendo los de la agricultura.

El objetivo de mencionar las actividades económicas, en general, de los estados de Puebla y Oaxaca, es únicamente para tener un panorama amplio acerca del desarrollo agrícola que tiene cada estado para así seleccionar los municipios de Tehuacán (Puebla) y Nochixtlán e Ixtlán de Juárez (Oaxaca) por ser las localidades donde mayormente se han encontrado indicios de maíz transgénico.

El INEGI, a través de la Dirección General de Estadística (2001: 148), señala que la inversión extranjera directa*, en las actividades agrícolas e industriales de alimentos en el estado de Puebla y Oaxaca, si bien no es muy alta, se aprecia considerable; por ejemplo, en Oaxaca para 1999, tanto en la agricultura como en la industria de alimentos, hubo una inversión de capital de 4.8 miles de dólares en ambos sectores, como se observa en el Cuadro 2.1

Cuadro 2.1 Inversión extranjera directa en la actividad agrícola e industria de alimentos (miles de dólares: 1995-2000)

Entidad	Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Oaxaca	Inversión total	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0
	Industria de los alimentos	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0
Entidad	Inversión total	5.2	2 102.9	26 500.0	20.2	23 114.2	25 130.4
Puebla	Agricultura	5.2	2 102.9	0.0	2.3	0.0	0.0
	Industria de alimentos	0.0	0.0	26 500.0	17.9	23 114.2	25 130.4

Fuente: INEGI Anuario estadístico 2001

El total nacional de la producción de maíz en Puebla y Oaxaca es importante porque puede ser éste un atractivo para las industrias transnacionales productoras de semillas, específicamente de maíz, pero también que el consumo de maíz en ambos estados es fundamental, como se aprecia en el Cuadro 2.2

Cuadro 2.2 Cultivos cíclicos de maíz según entidad federativa

Entidad Federativa	Año	Total	Superficie Sembrada (has.)		Superficie Cosechada (has.)		Valor (Pesos)	
			Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Nacional		16 818 072	3 595 907	13 222 165	3526101	10 706 455	54 600 984	37 695 313
Oaxaca	1999	719 550	60132	659 418	55106	622 359	448 320	1 841 961
Puebla		865 236	116119	749 117	113831	549 772	1 979 401	1 921 644
	2000							
Oaxaca		722 494	60755	661 739	60659	614 121	640 785	1 999 817
Puebla		914 040	108 872	805 168	106 739	681 578	1 723 932	1 882 019
Nacional		16 714 826	3 491 208	13 223 618	3 445 878	10 548 476	54 976 215	35 626 531

Fuente: *Idem*.

El consumo de maíz para el ser humano es importante debido a sus características nutricionales como se puede observar en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 Contenido nutricional de variedades de maíz (por cada 100 gramos)

Productos derivados del maíz	Porción Comestible (%)	Humedad %	Fibra (g)	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Retinol (mcg)	Acido Ascórbico (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)
Harina Nixtamalizada	100.0	7.1	9.5	377.0	7.1	140.0	3.9	1.0	0.0	0.2	0.1	1.3
Hojuelas De Maíz	100.0	2.6	2.0	389.0	8.1	3.0	6.3	1322.0	53.0	1.3	1.5	17.6
Maicena	100.0	13.5	0.2	357.0	0.6	8.0	0.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Maíz Amarillo	92.0	13.0	12.2	350.0	8.3	158.0	2.3	16.0	0.0	0.3	0.1	1.8
Maíz Blanco	92.0	10.6	12.2	362.0	7.9	159.0	2.3	1.0	0.0	0.4	0.1	1.9
maíz blanco	100.0	62.2	3.4	154.0	3.5	70.0	1.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6
Tortilla maíz amarillo	100.0	47.5	2.1	214.0	4.6	196.0	2.6	20.0	0.0	0.2	0.1	1.0
Ejote Blanco	38.0	71.7	4.8	91.0	3.1	24.0	0.5	0.0	8.0	0.2	0.1	2.0

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadística, 2000:244 (1ª. parte).

También en el Cuadro 2.3 se aprecia que el maíz blanco, maíz amarillo y las hojuelas de maíz brindan, en su consumo, importantes valores energéticos (proteínas y calcio). El consumo de tortilla de maíz amarillo proporciona un importante nivel de kilocalorías y 196.0 miligramos de calcio por cada 100 gramos en su consumo, de ahí que sea cada vez más imprescindible su ingestión en la alimentación de la población mexicana y permitiría prevenir, entre otras cosas, la osteoporosis, que se ha convertido en problema creciente de salud en México.

En los cuadros estadísticos sobre los diversos procesos de producción del maíz, se observa que, si en algún momento se suspendiera el consumo total de los productos derivados del maíz, sería muy difícil integrar a la canasta básica de alimentación otro producto que fuera del agrado y aceptación de los campesinos. Incluir un producto nuevo a esta canasta básica implica que los campesinos tienen que dominar otras técnicas para procesar este nuevo producto que sustituye al maíz y dominar nuevos usos y procesos de elaboración que les costaría mucho trabajo y tiempo, y traería consigo efectos nocivos en la salud y desarrollo de la vida social de los campesinos.

Por otro lado, ¿será el uso del maíz transgénico el que dé inicio a un nuevo producto para la alimentación? Puede volverse un producto de lujo y los problemas de salud se agudizarían considerablemente, sobre todo los que sufren las personas por la falta de calcio; el problema sería también para la población de escasos recursos ya que su poder adquisitivo es limitado para realizar una alimentación balanceada. Con los productos del maíz, mientras puedan consumirlo, se resolvería el problema de la carencia de calcio y las calorías que requiere todo ser humano para realizar sus actividades y esa práctica todavía es una costumbre muy arraigada, como se puede apreciar en el Cuadro 2.4 el porcentaje de consumo de tortilla es bastante considerable, tanto en el estado de Puebla como en Oaxaca. También se puede apreciar que la cantidad de familias beneficiadas es alta en cada una de las entidades del área de estudio.

Cuadro 2.4 Consumo de tortilla en los estados de Puebla y Oaxaca

Entidad	Año	1994			1995			1996		
		Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)	Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)	Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)
	Total*	12 881	2 103 104	100.0	13 139	2 833 777	100.0	12 983	2 197 802	100.0
Puebla		427	74 119	3.5	497	102 097	3.6	498	73 969	3.4
Oaxaca		154	33 626	1.6	161	46 013	1.6	198	36 759	1.7

Entidad	Año	1997			1998			1999		
		Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)	Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)	Establecimientos	Beneficiarios	Participación (%)
	Total*	13 673	1 865 458	100.0	11 001	1 155 68	100.0	8 940	1 198 859	100.0
Puebla		537	68 038	3.6	469	47 360	4.1	342	40 442	1.5
Oaxaca		282	39 622	2.1	285	25 029	2.2	297	29 472	3.4

Fuente: Fidelist. Dirección de Planeación e Informática, 1994-99, p. 259

* Se refiere a los totales de los encabezados del Cuadro 2.4. Este se estructuró en dos partes y se distribuyeron tres años en cada tabla, pero los parámetros son los mismos en ambos cuadros.

2.2 Estado de Puebla

Sus coordenadas geográficas son: latitud 18°31' norte, longitud 97°22' oeste y sus regiones principales: Huauchinango, Teziutlán, Ciudad Serdán, Puebla, San Pedro Cholula, Izúcar de Matamoros, Tehuacán. El gobierno de Puebla en 1996 destinó a la agricultura una inversión de 2,102.9 miles de dólares (mdd) del total de la inversión; sin embargo, en la industria de alimentos para 1997 fue de 26,500.00 mdd; en 1999 fue de 23,114.2 mdd y en el 2000 fue de 25,130.4 mdd del total de la inversión destinada a estos sectores (ver Cuadro 2.1).

La finalidad de citar estas cifras es para resaltar la influencia económica que también tiene el capital extranjero en la agricultura e industria de los alimentos e igualmente porque se vincula con el uso y consumo del maíz, siendo éste el objeto de estudio, pudiera darse el caso que con la inyección de capital en estos sectores las empresas aprovechen para condicionar o permitir la entrada y uso de maíz transgénico en ambos sectores, con el propósito de ampliar su mercado y aumentar sus ganancias.

De acuerdo con las características de variabilidad ecológica y capacidad de adaptación que posee el maíz y la ubicación geográfica del estado de Puebla, el Plan Puebla–Panamá la contempla como: "...una zona económica cuyos planes de desarrollo comprenden desde la ciudad de Puebla hasta Panamá formando el llamado desarrollo del Istmo de Tehuantepec, que unirá por carretera y vía férrea a Coatzacoalcos y Salina Cruz y, por otro lado, también es considerado como el corredor biológico multinacional de Mesoamérica".
<http://www.rci.net/globalización/2001/fq165.htm>

La superficie sembrada y cosechada de maíz se ha mantenido estable; sin embargo, sigue siendo una de las actividades más importantes en la superficie cultivable del estado de Puebla, se observa claramente que el maíz ocupa un papel primordial en los cultivos y, por lo tanto, en la alimentación. La agricultura tiene fuerte presencia económica en las actividades agropecuarias y ocupa un lugar importante en la producción de maíz como se muestra, en el Cuadro 2.5.

Cuadro 2.5 Superficie sembrada, cosechada y valor de la producción del maíz nacional y en el estado de Puebla

Cultivo	1995 superficie (ha)			1996 superficie (ha)		
	Sembrada	Cosechada	Valor (pesos)	Sembrada	Cosechada	Valor (pesos)
Total	20 940 620	18 753 551	83 066 298	21 338 942	19 981 003	120 602 527
Maíz	9 079 636	8 020 392	20 033 390	8 638 735	8 050 931	25 858 775
	1997			1998		
Total	22 109 590	18 727 843	129 878 458	21 981 383	20 212 682	155 870 261
Maíz	9 133 074	7 406 061	23 902 205	8 520 639	7 876 819	26 688 748
	1999			2000		
Total	21 969 848	19 064 544	164 761 073	21 821 824	18 750 358	164 170 932
Maíz	8 493 732	7 160 607	26 735 745	8 578 008	7 217 047	27 163 793

Fuente: Para 1995-99: Sagar. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (Siacon) 1980-1999. Para 2000: Sagarpa. Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.

2.2.1 Municipio de Tehuacán

El municipio de Tehuacán, Puebla, que se ubica entre las coordenadas geográficas siguientes: latitud de 18° 30' N y longitud de 97° 23' W, es considerado en este estudio como un espacio importante de evidencia de maíz transgénico. Se presupone que la razón de la evidencia del maíz transgénico en esta región se debe a la posición que guarda en relación a los estados de Puebla y Oaxaca y los municipios de Nochixtlán e Ixtlán de Juárez; lo cruzan una red de vías de comunicación aéreas, carreteras principales y secundarias, que lo relacionan con centros comerciales importantes. Esta situación geográfica es importante debido a que es un espacio de entronque entre Puebla y Oaxaca.

Marco social

Históricamente, el valle de Tehuacán fue fundado por tribus chocho-popolocas que, procedentes de Coapan, "tierra de víboras", se establecen en Calcahualco. Por los rasgos arqueológicos, se cree que esto ocurrió aproximadamente hace 8500 años a.C. La población total de indígenas es igual a 82 por ciento del total municipal, de la cual la mayoría se concentra en la zona urbana.¹²

Fundado en el año de 1345 a orillas del manantial Ahuelicán, de ahí la razón que contenga manantiales con minerales que dan origen a la industria de aguas minerales.

La comunicación que mantiene el municipio de Tehuacán con el estado de Oaxaca es muy importante ya que por el suroeste cuenta con la carretera federal número 125, que pasa por Zapotitlán y llega a Oaxaca; una carretera estatal que sale del mismo lugar con ramificaciones hacia varios poblados hasta llegar a Oaxaca.

La red de comunicaciones del municipio de Tehuacán con Oaxaca permite que se dé la migración interna y externa propiciando el intercambio de cultura, costumbres, tradiciones y, en muchas ocasiones, también de semillas. Entonces, existe la posibilidad de que a través de estos intercambios se introduzcan maíces transgénicos o por la compra de semilla en los mercados vecinos; igualmente el norte de Tehuacán se comunica con varios municipios por medio de la carretera 150.

¹² INEGI. *Síntesis Geográfica del Estado de Puebla*, México, 2000, p. 8

Analizando los cuadros estadísticos 2.4 y 2.6 se observa que los Programas de Abasto de Tortilla han ocupado un papel muy importante en las zonas de estudio. Los datos de la Dirección de Planeación e Informática (1994-99: 159) señalan que en 1996 se había incrementado la cantidad de beneficiarios que hacían uso de la tarjeta para adquirir tortilla.

Es necesario comentar que las lecherías Liconsa han jugado un papel muy importante en la distribución de tortilla en los municipios con escasez de maíz para producir la tortilla, como se aprecia en el cuadro 2.6. Por ejemplo, en el municipio de Tehuacán para el año 2000, 6 594 familias adquirieron tortillas en Liconsa, la cual tenía 59 tortillerías en el municipio.

Cuadro 2.6 Familias beneficiadas por las ventas de tortillas en el municipio de Tehuacán con relación al estado de Puebla

Estado	Municipio		Tortillerías Liconsa	Familias Beneficiadas	Dotación Anual de Tortillas en (kgs).	Importe por venta de tortillas en (pesos)
		Total	360	46 353	12 461 000	44 983 620
Puebla			127	19 569	4 846 000	17 445 050
	Tehuacán		59	6 594	1 726 000	62 136 000

Fuente: Liconsa, SA de CV. Gerencia en el estado de Puebla. Programa de Abasto Social de Leche y Tortilla, 2000:810

2.3 Estado de Oaxaca

Situado en la latitud de 17° 25' norte y una longitud de 96° 29' oeste, sus regiones son: La Mixteca, la Cañada, la Sierra Norte, la Sierra Madre del Sur, la costa, los valles centrales, la región ístmica y la región del Golfo.

En el norte, la sierra de Oaxaca se conoce con los nombres de Huautla, San Juan, sierra de Juárez, Ixtlán y Mixe y, al unirse con la Sierra Madre del Sur, se le llama Nudo Mixteco; paralela a la costa, en la región del istmo más angosta del país, recibe los nombres de Miahuatlán y La Garza; es habitada desde 1486 y abandonada debido a pugnas constantes entre los pueblos zapotecos, mixtecos y cuicatecos.

Para 1996, en Oaxaca, existían 36,759 beneficiarios de la tarjeta de tortibonos, que representa 1.7 % de participación de la cantidad anterior. Para el mismo año (1996) Puebla tenía 73,964 beneficiarios de los cuales 3.4 % participaban en este Plan de obtención de tortillas (Cuadro 2.6).

Con estos datos pudo haber ocurrido en los municipios lo que Ignacio Chapela afirma: "...se encontraron fragmentos de secuencias de maíz transgénico en muestras recogidas en Oaxaca y los niveles más altos fueron en las muestras recogidas en las zonas donde hace la distribución de semillas y tortilla Liconsa" (Nature, 29 noviembre 2001:19).

Asimismo, connotados investigadores estadounidenses de la Universidad de Berkeley, se muestran preocupados sobre los efectos de los transgénicos: el Dr. Martina y el Dr. John Fagan (éste último con una larga trayectoria en el campo del ADN) consideran a los transgénicos muy dañinos para la salud humana y el medio ambiente, por lo que pidieron se suspenda la comercialización de organismos genéticamente modificados, hasta comprobar que no son dañinos. El mismo Dr. Fagan admite que los controles de seguridad nunca serán adecuados ya que una vez modificados, los organismos nunca pueden ser retirados del medio ambiente y sus efectos se extienden sin límites.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) reconoce esta realidad cuando se refiere a la contaminación del maíz transgénico en la región de Puebla y Oaxaca. Este organismo se mostró interesado en investigar y combatir su distribución ya que existe la presunción de efectos dañinos en la diversidad de los cultivos y en la dieta humana.

Con relación a estos efectos dañinos menciona que el maíz que se comercializa en algunos mercados cuenta con un "...tóxico para los gusanos que han sido su plaga tradicional".¹³

¹³ Fagan, J. y Martina, G., *Noticias BT, El Boletín Transgénico No. 5 USA, 1999, p.7*

Menciona, asimismo, que algunas variedades de tomates, a los que les da el sobrenombre de "larga vida", recibieron genes de un pez para prolongar su vida. En las góndolas de los supermercados también existen remolachas que han recibido el gen anticongelante de otro pez lo que les permitiría resistir las bajas temperaturas de zonas frías.

Las interesadas parecen ser hoy, principalmente, las empresas químicas y agroalimentarias, que promueven y financian muchas de las investigaciones que se hacen al respecto, como probables fuentes de jugosas ganancias y que, además de comercializarlos, siguen siendo propietarios de sus patentes por veinticinco años.

Ofrecen, además, mejorar el medio ambiente modificando vegetales para convertirlos en veneno para las plagas y calmar el hambre del mundo con cultivos y ganado cuyo nuevo diseño genético los hará más productivos. La mayoría de las empresas que manejan organismos genéticamente modificados afirman que sus métodos son similares a los cambios genéticos naturales o las técnicas de reproducción tradicionales.

La realidad es que no van a informar a la población sobre los beneficios o perjuicios de la estructura de los transgénicos. Por ejemplo, los medios de comunicación han mantenido silencio acerca de la revolución de la ingeniería genética en la agricultura y el gobierno no ha impuesto requerimientos para su uso como si estuviera convencido de sus beneficios; sin embargo, quienes han seguido su desarrollo concluyen que: "...las nuevas semillas de ingeniería genética requieren suelos de alta calidad, inversiones enormes en maquinaria y un aumento en el uso de químicos; sus rendimientos por hectárea son 10% más bajos que los de las variedades tradicionales, sus propiedades nutricionales son sólo para consumo animal y no proporcionan proteínas para la gente".¹⁴

¹⁴ Marc Lappe y Britt, *Against the grain; Biotechnology and the corporate takeover of your food*, en Noticias BT, El Boletín transgénico No. 5 USA, 1999, p.3

2.3.1 Municipios de Nochixtlán e Ixtlán de Juárez

Se ha abordado como objeto de estudio estos municipios debido a que existe presunción de cultivo y uso de maíz transgénico.

En primer lugar, el municipio de Ixtlán de Juárez, (Ixtlán significa "lugar de cuchillos de obsidiana") localizado en las coordenadas geográficas de: latitud de 17° 19' norte y longitud de 96° 28' oeste; es fundado aproximadamente en el año de 1723. Sus principales productos agrícolas son el maíz, el arroz, la caña de azúcar y algunas plantas forrajeras. Las principales fuentes de comunicación del municipio son la carretera que va de la ciudad de México a Nogales y el paso del ferrocarril del Pacífico.

En segundo lugar, será objeto de estudio el municipio de Nochixtlán de Asunción, Oaxaca, ubicado en la Mixteca, cuyas coordenadas geográficas son: latitud de 17° 27' norte y longitud de 97° 17' oeste.

Según información de la Comisión Nacional de Biodiversidad (Conabio) e Instituto Nacional de Ecología (INE), 37% de las muestras de maíz de Diconsa en Oaxaca tenían secuencias transgénicas y en las muestras de los municipios de Ixtlán y Nochixtlán, se encontró entre 20 y 60 por ciento de contaminación transgénica, como se puede observar en el Cuadro 2.7.¹⁵

Cuadro 2.7 Muestras de maíz de DICONSA. Porcentaje aproximado de transgénicos con relación al total de producción de maíz localizados en los estados y municipios del área estudio

Estado	% de transgénicos	Municipios	% de transgénicos
Oaxaca de Juárez	37		
		Ixtlán de Juárez	10
		Nochixtlán	20
Puebla	15		
		Tehuacan	5

Fuente: Silvia Ribeiro, La Jornada, enero 26, 2002: 39

¹⁵ Ribeiro, Silvia. La Jornada, enero 26, 2000, p. 39

En las Cañadas y en la región Papaloapan-Tuxtepec, regiones con población mayoritariamente mazateca (141 000 habitantes ca.), predomina la agricultura de autoconsumo, pero también la venta de fuerza de trabajo en la ganadería o en el sector de servicios en la Ciudad de México, Tuxtepec o como braceros en Estados Unidos; esto ha provocado que las actividades agrícolas tradicionales de autoconsumo estén siendo desplazadas por métodos agrícolas tecnificados.¹⁶

La venta de la fuerza de trabajo, en la actualidad, se ha convertido en una práctica fundamental para la reproducción social del grupo mazateco. Por lo tanto, se da una articulación económica casi total hacia los sectores agrícolas y las estructuras privadas del mercado capitalista.

La migración se da tanto en hombres como en mujeres. Éstas lo hacen temporalmente y se emplean como trabajadoras domésticas. Igualmente, los hombres se van a trabajar temporalmente como braceros a los Estados Unidos y a Canadá; por tanto, esto es una muestra de que el grupo mazateco mantiene un vínculo de trabajo con el que se tiene que identificar, utilizando nuevas técnicas y formas diferentes de trabajo, constituyendo una brecha entre una y otra forma de realizarlo.

Las migraciones constantes y el cambio en la propiedad de la tierra también han modificado la forma interna de gobernar de las autoridades de las comunidades, que antes era representada por el Consejo de Ancianos. Este Consejo resolvía cualquier problema que afectara a la comunidad y que ahora ha desaparecido esa práctica en la mayoría de las zonas mazatecas y, donde todavía existen, muchos de sus integrantes han sido reemplazados por jefes mestizos y criollos y sólo tienen la función de realizar los rituales paganos quedando, además, al arbitrio de ganaderos e intermediarios.

Estos desplazamientos de población, el cambio en la propiedad de la tierra y la nueva forma de gobierno, han hecho que gradualmente cambie su identidad cultural, política, económica pero, sobre todo, el cambio en los hábitos alimentarios. Es muy marcado este fenómeno en las nuevas generaciones de jóvenes mazatecos, que son los que han tenido contacto con la "civilización moderna", sus preferencias y gustos se inclinan hacia los alimentos de procesos rápidos de las grandes ciudades.

Otra problemática a la que se enfrenta el grupo mazateco es el cambio en la propiedad de la tierra (la reforma del Art. 27 en el gobierno salinista) que antes fue de carácter ejidal y que ahora se vende como privada, al igual que las tierras comunales, situación que genera toda clase de conflictos como, por ejemplo, una mayor migración de población mazateca y la venta de sus tierras, creando una mayor dependencia hacia los propietarios; ahora, gradualmente, de dueños pasan a ser jornaleros de su propia tierra.

¹⁶ López C., Eliseo y Pérez Q. Juan. "Los mazatecos" en *Región Valles Centrales y norte de Oaxaca*. INI. México, Colección: *Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México*, 1995, p. 135.

Asimismo, Ríos (1995) menciona, basándose en el censo de población de 1990, que en el norte de Oaxaca predominan los grupos chinantecos, cuya población es alrededor de 90,322 habitantes, los mazatecos con 128,962 habitantes que se ubican básicamente en el estado de Oaxaca y los cuicatecos en los distritos de Ixtlán, Cuicatlán y Tuxtepec. Al sur, la mayor cantidad de población corresponde al grupo de zapotecos y mestizos del estado de Veracruz y hacia el occidente, predomina la población mixteca, cuicateca y zapoteco.

Ríos (1995) también habla acerca los primeros zapotecos, no se sabe con exactitud de donde proceden, porque sus huellas han sido casi borradas; se dice que llegaron a Oaxaca procedentes del norte a través del Pánuco. A diferencia de los mazatecos, los zapotecos cultivaron la astronomía y poseían dos calendarios: uno, aplicado en la medicina y fundición de metales y otro exclusivamente para el uso agrícola de 365 días y el ritual de 265 días.

Igualmente, el investigador Ríos (1995), dice que la base de la alimentación de las poblaciones zapoteca y mazateca, es el maíz, el chile, el frijol, la calabaza y diversas plantas silvestres, animales de caza y pescados. Desde el siglo XVIII, se comenzó aplicar el deslinde de cada uno de los pueblos, dando origen a conflictos territoriales que hasta la fecha continúan. De acuerdo con el censo de 2000 los diez municipios de mayor población zapoteca se localizan en la sierra norte, donde las casas se ubican de manera asimétrica en la parte media alta de los cerros, formando pueblos cruzados por caminos y pequeños arroyos. Estos pueblos se dividían en barrios y ahora en rancherías, colonias o pueblos.

Sobre la propiedad de la tierra, el autor antes citado, menciona que, en su mayor parte, es comunal y representa el patrimonio de las comunidades; su cuidado y uso se hace generalmente a través de barrios, que también tienen a su cuidado las tomas de agua, los caminos y los edificios públicos.

Una característica muy importante es que dedican su mayor tiempo a la actividad agrícola, comercial, artesanal y el trabajo asalariado. También se da la migración interna y externa, que hace que las comunidades reciban aportaciones económicas de los familiares emigrados, pero también reciben gente interesada en la minería, que en un tiempo, si bien fue muy importante, en la actualidad es casi nula.

La limpia de terrenos (en ocasiones incluye la roza y la quema), la preparación de la tierra con pico y barreta se hace en terrenos ubicados en laderas pronunciadas. Las siembras son de temporal y el consumo del maíz se hace a partir de la nixtamalización para elaborar tortillas, tamales, atoles y comidas preparadas con masa; el olote de maíz lo usan para elaborar el "burrito", rueda utilizada para desgranar el maíz.

¹⁷ Ríos M. Manuel, *"Zapotecos" en Región Valles Centrales y norte de Oaxaca*, INI, México, 1995, Colección: Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México, pp. 177-212.

El mercado está estrechamente vinculado a otros mercados del territorio y ofrece los siete días de la semana un intercambio constante de los productos y una relación de amistad, compadrazgo o hermandad entre pobladores. A través del mercado llamado "plaza", que existe desde la llegada de los conquistadores, sus principales rutas de intercambio son las costas del Golfo de México pasando por la región mixe y pueblos de Chinantla hacia el Valle de Oaxaca, y ahí hacia la gran Tenochtitlán; a dicha ruta se le conoce como el Istmo de Tehuantepec.

Acevedo (1995) dice que este grupo étnico se localiza en Nochixtlán y en los límites de Puebla. La actividad primordial y dinámica del pueblo mixteco es la economía que gira alrededor del comercio y, en particular, el de los productos alimenticios y el vestido. La agricultura es una actividad que cada vez se restringe más debido a los problemas de deterioro sostenido que padece el suelo agrícola. De hecho, las actividades agropecuarias se están abandonando, lo que tiene como consecuencia inmediata la emigración.

Igualmente, dice Acevedo (1995), que la mayoría de los mixtecos se sostienen con los recursos económicos que reciben del exterior, del dinero aportado por los migrantes y el manejo de estrategias de organizaciones para la producción. El mercado de trabajo descansa fundamentalmente en las explotaciones de temporal. De estas unidades salen la mayor parte de los jornaleros que ingresan al mercado de trabajo. La región apenas da acomodo en ciertos períodos a unos cuantos jornaleros, por lo que la mayoría sale a trabajar en la zafra en Veracruz y Morelos, al corte de algodón a Sonora, a la pizca de jitomate en Sinaloa, la construcción en el Distrito Federal o a los campos hortícolas de Estados Unidos.

Se calcula que entre 10 mil y 15 mil mixtecos migran anualmente a Estados Unidos como jornaleros eventuales, mientras que al interior del país se distribuyen entre 40 mil y 60 mil migrantes, dependiendo del temporal y de la demanda; estimándose que la cantidad de dinero que los jornaleros envían a la Mixteca es importante en el valor total de la producción agropecuaria.¹⁸

Los puntos de emigración de la población mixteca son, principalmente, la zona metropolitana de la ciudad de México, Veracruz y Puebla; asimismo, se asientan en Guerrero, Chiapas, Tabasco, Baja California, Sinaloa y Sonora. En la actualidad, sin embargo, dirigen más su mirada hacia los Estados Unidos.

El maíz se vende en pequeñas cantidades cuando se requieren otros productos a cambio. Hay un cierto número de acaparadores en las cabeceras distritales que lo reciben y quienes también venden maíz, que es comprado por los campesinos cuando su producción anual se agota. Es el comerciante establecido el que impone los precios de garantía establecidos oficialmente. Igual sucede con otros productos, por lo que los campesinos siempre están en desventaja.

¹⁸ Acevedo C. María Luisa, "Mixtecos", *Región Pacífico Sur*, INI México, 1995, Colección: Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México, p. 81

También existen comerciantes establecidos que compran los productos a pie de huerto o en los mercados al mayoreo de Puebla, Tehuacán y la ciudad de México para venderlos en los tianguis.

La superficie de labor de la mixteca es de 13.8% y, de esta tierra, el 93% es de temporal, la cual se está reduciendo aceleradamente debido al manejo inadecuado que se hace de ella, así como al abandono de las superficies deforestadas que se abrieron para el cultivo y después se dejaron sin sembrar. Por esta problemática, en la actualidad, la población tiene que adquirir fuera de la región el 90% del maíz que consume. La producción de maíz en la región se sitúa por debajo del promedio nacional, esto ha traído consigo que la migración de la población sea cada vez mayor.

El resultado de este fenómeno creciente de migración es que gracias a los ingresos obtenidos, los campesinos han podido realizar la construcción de sus viviendas y hasta han colaborado en "...la reparación de los edificios públicos se han costeadado con dinero proporcionado por los mixtecos residentes fuera de La Mixteca y que las micro industrias que ahora se encuentran en la región han sido establecidas gracias a las inversiones que los mixtecos emigrados hacen en sus lugares de origen".¹⁹

Estos datos de emigración pueden ser una explicación y una razón de la existencia del maíz transgénico en las regiones indígenas. Muchos migrantes, a pesar de tener contacto con la "civilización", tratan de no desdibujar sus costumbres, tradiciones, forma de trabajar la tierra y la manera de consumir los alimentos. Un caso significativo es el de los zapotecos, cultura milenaria que sufre los efectos de la conquista. Su lucha ha sido de tenacidad por conservar sus costumbres pero, en otros grupos étnicos no ocurre así y se dejan deslumbrar por el "bombardeo" publicitario sobre la aplicación de la tecnología y la biotecnología al desarrollo de sus comunidades. Así es como se va modificando la alimentación y con mayor razón si ya tienen entre sus cosechas el maíz transgénico que gradualmente dejará de ser un dominio de los indígenas para ser controlados por las empresas transnacionales.

¹⁹ Instituto Nacional Indigenista y Secretaría de Desarrollo Social, 1995, p. 155

2.4 Empresas relacionadas con el manejo de transgénicos

En el estado de Puebla, la mayoría de empresas de origen estadounidense producen alimentos modificados de consumo directo; no debería preocuparnos su existencia, pero en México está muy extendido su consumo y la población no sabe si su origen es transgénico o no.

Las transnacionales sólo están preocupadas por introducir genes en productos biológicos, sin interesarles en lo más mínimo los fenómenos climáticos ni el hambre de la humanidad, porque hasta el momento no hay ningún gen que resuelva dichos fenómenos. Para los países en vías de desarrollo, los objetivos principales de las empresas y de los gobiernos, es obtener el mayor provecho de los recursos, sin importar si se resuelve el problema del hambre o si se pierden las variedades existentes del maíz.

El reportero Ramírez Cuevas, del periódico *La Jornada*, informa que dichos organismos genéticamente modificados, influirán directamente en el futuro de la biodiversidad, el medio ambiente y la salud humana y animal.

Estas empresas justifican sus sobornos con el argumento de que la liberación de transgénicos no provocan daño alguno; sin embargo, sobre el mismo tema, varios estudiosos han emitido su punto vista sobre el carácter dañino de los organismos genéticamente modificados.

El desarrollo y extensión de la biotecnología por parte de las empresas transnacionales, así como factores físicos y naturales de influencia relevante como el clima, el suelo y el relieve, afectan la producción de maíz en México. Estos factores han provocado fuertes alteraciones en la precipitación pluvial.

Aquí cabe la pregunta: ¿Resolverán las empresas transnacionales estos fenómenos climáticos, con el uso de transgénicos? Se agrega un fenómeno en contra porque una semilla de maíz transgénica no va a sobrevivir a estos fenómenos de sequías extremas o tormentas igualmente alteradas.

Estos datos, pueden ser un indicativo de que las empresas transnacionales están usando las industrias de abasto popular (creadas por el estado mexicano), para introducir e implementar la compra y venta de semillas transgénicas, así como en el consumo alimenticio y en la siembra de granos y, de esa manera, irse apoderando de actividades que le corresponden al gobierno mexicano.

En relación con esta situación citamos lo siguiente: "...los gigantes de la biotecnología como Savia, Novartis, Dupont y Monsanto no quieren que haya escrutinio público de sus negocios. Savia, integrante del grupo Pulsar, reventó una iniciativa de ley que establece la vigilancia y fiscalización de las actividades en investigación y comercialización de quienes manejan productos transgénicos.

Con el apoyo del Consejo Consultivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la transnacional del regiomontano Alfonso Romo presionó a los diputados del PAN para que retiraran su apoyo a la Ley de Bioseguridad". (<http://www.jornada.unam.mx/2002/obr02/020428/mas-trasnacional.html>).

De acuerdo con los montos de inversión en el desarrollo de la biotecnología, hechas por las empresas privadas, su interés primordial es el lucro y la compatibilidad de sus productos con la agricultura. Dicha sustentabilidad que pretenden llevar a cabo las empresas transnacionales está contribuyendo a acentuar las diferencias económicas entre los grupos sociales del México rural.

Desde 1994, las exportaciones maiceras de Estados Unidos a México se incrementaron casi 2 millones de toneladas anuales, representando 1% de la producción estadounidense de maíz y 10% del consumo mexicano, que es un total de casi 24 millones de toneladas al año".²⁰

De acuerdo con las características de variabilidad ecológica y capacidad de adaptación que posee el maíz y la ubicación geográfica del estado de Puebla, el Plan Puebla-Panamá lo contempla como: "...una zona económica cuyos planes de desarrollo comprenden desde la ciudad de Puebla hasta Panamá formando el llamado desarrollo del Istmo de Tehuantepec, que unirá por carretera y vía férrea a Coatzacoalcos y Salina Cruz y, por otro lado, también es considerado como el corredor biológico multinacional de Mesoamérica". (<http://www.rcci.net/globalización/2001/fg165.htm>)

Es explicable que se haya localizado maíz transgénico ya que en el Plan Puebla-Panamá se contemplan como participantes a las empresas transnacionales, con una larga tradición en la manipulación y expansión genética, como son: DuPont, Pulsar, Monsanto, Novartis, Bayer y Diversa. No debemos perder de vista que antes del Plan Puebla-Panamá ya existe otro convenio: el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que ha propiciado el intercambio de maíz entre Estados Unidos y México. Bajo el marco y la influencia de este tratado, una investigación menciona que "...el maíz convencional se encontró contaminado en la sierra de Oaxaca y Puebla como consecuencia de las recientes importaciones mexicanas de maíz BT proveniente de Estados Unidos".²¹

De acuerdo con la opinión de Barreda (2001), el Plan Puebla-Panamá es una estrategia más de las empresas multinacionales para apoderarse de los recursos naturales (bancos genéticos* *in situ* y *ex situ*, así como los conocimientos indígenas sobre la biodiversidad) y que los estados élites sigan manteniendo sus niveles de riqueza a costa de la depredación del medio ambiente y de la pobreza de la mayoría de los habitantes del planeta.²²

²⁰ Enciso, A. La Jornada, Jornada y justicia, 2002, p.39.

²¹ Ruiz, Marrero. sep.1998 www.transgenicos.org/transgenicos/ver_articulos.html

²² Barreda, Andrés. et al. Economía política del Plan Puebla-Panamá, Itaca, México, 2001, p. 33

La anterior afirmación, no solamente en México, sino también a nivel mundial, se puede apreciar en las siguientes estadísticas:

De la superficie sembrada en 1999 con cultivos transgénicos en el mundo, 99% está concentrada en tres países:

- . Estados Unidos : 74% (28.12 millones de hectáreas)
- . Argentina : 15% (5.70 millones de hectáreas)
- . Canadá : 10% (3.80 millones de hectáreas)

El resto (1%) está distribuido entre varios países como: Australia, Chile, España y algunos más.

Como se puede observar en el Cuadro 2.8, la empresa Monsanto se lleva las palmas en el acaparamiento y manejo de semillas transgénicas, por ejemplo, en Estados Unidos, 85% de los transgénicos son de Monsanto aunque también compete con otras empresas no menos importantes:

Cuadro 2.8 Porcentaje de productos distribuidos al mercado por empresas transnacionales

Empresa	Producto que controlan (%)
Astra Zeneca	60 de plaguicidas
DuPont, Monsanto	23 de semillas
Novartis y Aventis	100 de semillas transgénicas

Fuente: Elaboración propia en base a datos de: Covantes, Liza. Greenpeace, 1999: 30-31

Los principales factores que determinaron, en 1999, el incremento en las ganancias de Monsanto, lo muestran las importantes ventas de medicamentos para la artritis, herbicidas como el Roundup Ready y el aumento de 48% de la superficie cultivada con semillas transgénicas.

Además, estos factores propician la pérdida de la autosuficiencia en el maíz, atentando en contra de la cultura de la población, con relación al uso y consumo del mismo y cuya modernización no contribuye a superar ninguna de las limitantes reales de la producción agrícola en México. Otro aspecto muy importante que se visualiza en la cuestión industrial es que los gobiernos tratan de establecer una relación funcional de la pobreza rural y desnutrición en zonas urbanas con los bajos niveles de productividad agrícola.

Las compañías de ingeniería genética (todas ellas químicas) como Dow, Dupont, Novartis y Monsanto, sobre todo ésta última, alientan y distribuyen agresivamente sus semillas por varias partes del mundo, incluyendo México. La corporación Monsanto argumenta que "... la ingeniería genética es necesaria (y no sólo eso, sino que es esencial) si se quiere que el suministro mundial de alimentos esté a la par del crecimiento de la población humana; sin ella miles de millones de personas morirán de hambre."²³

Las empresas químicas y agroalimentarias, parecen ser hoy, principalmente, las más interesadas en promover y financiar muchas de las investigaciones que se hacen al respecto, como probables fuentes de jugosas ganancias y que, además de comercializarlas, siguen siendo propietarias de sus patentes por veinticinco años.

Los problemas más agudos en los sectores agrícola y alimentario, no pueden encontrar una verdadera solución si no se considera el peso geopolítico de los recursos naturales, las interrelaciones sociales y los procesos históricos ocurridos al interior de las comunidades. Actualmente, la producción de maíz sufre un proceso de readaptación de uso y aprovechamiento para obtener materias primas (transgénicas) para las empresas transnacionales, no para contribuir a la solución de pobreza, marginación y subalimentación de grandes núcleos de la población en las comunidades campesinas, indígenas y sectores marginales de las grandes ciudades.

²³ Marc Lappe y Britt Bailey, op. cit. 1999 p. 3.

III. LA POLÍTICA OFICIAL EN RELACIÓN CON EL MAÍZ TRANSGÉNICO

3.1 Política agrícola

En 1941 se inició la aplicación de la tecnología* para el mejoramiento agrícola promovida por el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Fundación Rockefeller,²⁴ cuyos puntos de aplicación eran los siguientes:

- La experimentación y aplicación de innovaciones de las ciencias agrícolas estadounidenses en zonas ecológicas y sociales favorables para la producción.
- La generación de conocimientos requeridos para la situación específica del país.
- La preparación de profesionistas nacionales para la ejecución de los programas.
- La realización de un análisis de la situación económica agrícola del país y sus causas.

La implementación de los puntos anteriores, sólo era válida en las regiones más favorables para la agricultura con facilidades de crédito y, sobre todo, en pequeñas propiedades con fuerte apoyo oficial, en lo relativo a los servicios técnicos y de divulgación.

El uso de estas técnicas y la obtención de buenos resultados, en espacios provistos de todos los elementos que requiere el campo para la producción y, como consecuencia, el crecimiento de la producción de trigo, maíz y frijol, trató de convencer a la población de que la aplicación de la tecnología estadounidense funcionaba y resolvía todos los problemas agrícolas para México.

Sin embargo, el punto más importante y urgente es la fijación de previsiones de garantía que contemplen la participación de los productores, industriales y consumidores.

²⁴ Carrillo Aguado, José Luis, "Contra el hambre, ciencia y tecnología en maíz y trigo", 1999, No. 88, p.12

Aparentemente, el sector industrial está contribuyendo de manera significativa en el proceso económico y social del país y es urgente, por consiguiente, poner en práctica los siguientes puntos:

- Aumentar la eficiencia operativa y la autonomía de gestión de la banca del Estado, para que participe y enfrente el entorno financiero competitivo, cambiante y tecnológico avanzado que existe en la actualidad.
- Aplicar criterios técnicos y de organización productiva en el marco de la ley, así como unificar la superficie agrícola para aumentar el rendimiento a través de la ampliación y uso de equipo y tecnologías modernas.
- Adecuar las políticas, en criterios y seguros al campo, que fomenten la producción, el bienestar de los campesinos y que complementen los recursos locales y federales disponibles.

En síntesis, con la aplicación de estos puntos se trata de liberar la energía social acumulada en el campo mexicano, a partir del fortalecimiento de las estructuras y formas cruzadas nacionales, que promuevan su reactivación y productividad.

Estas medidas tendrán un efecto positivo si se brinda seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y se concentra el esfuerzo en otras acciones para promover la modernización económica y social del campo.

El gobierno debe propiciar la explotación agrícola y abrir mayores oportunidades a las decisiones de los ciudadanos y de los grupos sociales, promoviendo cambios que son fundamentales para consolidar la transición al crecimiento en el sector agrícola, cuyo objetivo fundamental debe ser aumentar la producción, la productividad y generar un ingreso digno para los trabajadores del campo, y para esto se requiere de las aplicaciones de múltiples acciones como son:

1. La descentralización de facultades y recursos humanos, financieros y físicos hacia los estados de la República.
2. El fortalecimiento de la autonomía* de gestión de los productores y sus organizaciones.
3. La concertación con los gobiernos y los productores de los estados para elaborar y ejecutar los Programas de Desarrollo Rural con acciones adecuadas en el proceso de industrialización sin perjudicar la estructura original de los cultivos.

Para que el campo realmente represente cambios y oportunidades sustanciales y competitividad en lo interno y lo externo, es necesario ser más eficientes. Esta eficiencia consiste en incorporar los recursos necesarios para atender los requerimientos de infraestructura económica* y social que elimine la inseguridad y fomente las actividades productivas y el desarrollo en el sector agropecuario. Esta modernización implica, finalmente, que el Estado renueve sus instituciones y su quehacer económico. El papel del estado mexicano debe ser vigilar la distribución de maquinaria agrícola y promover la producción y comercialización de las semillas y los fertilizantes que se utilizan y que haga un contrapeso a la actividad económica creciente de las empresas transnacionales en el campo mexicano.

En México, una política agroeconómica* inadecuada puede ocasionar graves consecuencias en el equilibrio de los ecosistemas; el país tiene una gran diversidad biológica y en el interior de estos ecosistemas* se desarrolla la agricultura, lo cual permite la siembra de transgénicos sin ningún control dañando el equilibrio de esta biodiversidad. El artículo 27 constitucional, en el párrafo cuarto y quinto, menciona que los ríos y los lagos, son propiedad de la nación; asimismo, los ejidos propiedad de los pueblos, pueden ser otorgados ahora en concesión o venderse a particulares, a entidades privadas o sociales para su explotación lo que les permite la propiedad de los mismos.

Por lo tanto, los recursos naturales pueden ser "explotados" por empresas privadas mediante el otorgamiento de concesiones, dejando en desventaja a los campesinos frente a las empresas privadas. Aunque estos artículos se refieren al suelo y las aguas es interesante mencionarlos porque es posible que, a través de tácticas amañadas, las empresas transnacionales apliquen el manejo y siembra de transgénicos de manera indiscriminada sin que nadie les reclame, según deja entrever la siguiente nota: "...el derecho al uso del suelo y el disfrute de sus recursos sería mucho más fácil de ser ejercido por quien estuviera en posición económica y, mejor aun, si son transnacionales".²⁵

Se puede apreciar que las reformas agrícolas favorecen a las empresas transnacionales como lo deja entrever Barreda (Plan Puebla-Panamá: 2001:63), cuando menciona: "...en la Sierra Norte de Puebla puede observarse cómo la maquila destruye la vida campesina de las comunidades indígenas, aprovechando las destrucciones que de por sí traen los desastres naturales (lluvias, deslaves de montañas, pérdida de caminos, plagas de los cítricos). En la región sur de Puebla y en Tehuacán, en particular, se observa la destrucción del tejido social que implica el empobrecimiento de las etnias..."²⁶

²⁵ La Jornada, suplemento Masiosare. Fernández, Jorge, 15 de septiembre de 2002 p. 4

²⁶ Barreda M. Andrés, op. cit. pp. 63-64

La realidad es que las leyes, hasta ahora generadas para el control adecuado de la biotecnología* y sus consecuencias y alcances, no están bien definidas en ninguna parte. Por ejemplo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* dice en su artículo 5º, capítulo primero, acerca de la biotecnología: "...biotecnología: toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos". Como podemos observar, en este artículo sólo se define a la biotecnología, pero en ninguno de los siguientes artículos se hace mención de la regulación de los límites de esta actividad.

Esta misma Ley, en el capítulo tercero, artículo 7º, menciona en relación a la flora y fauna silvestre: "... el fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre* y de los materiales genéticos,* con el objeto de conocer su valor científico, ambiental económico y estratégico para la Nación" (1996:102).

En el artículo 82 del mismo capítulo tercero se indica que: "... la disposición de esta ley es aplicable a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de la flora y fauna silvestre y material genético, sin perjuicio de lo establecido en otros ordenamientos jurídicos" (1996:103).

En el título primero de Disposiciones Generales, Capítulo I, de las Normas Preliminares, artículo XXI, se hace mención acerca de: "... emitir opiniones relacionadas con el otorgamiento y aprovechamiento de la vida silvestre con fines de utilización en la biotecnología y acceso a recursos genéticos así como para el manejo, liberación al ambiente y tránsito por el territorio nacional de organismos vivos genéticamente modificados".

Asimismo, el artículo XV nos dice lo siguiente: "...dictaminar previamente a su autorización, las solicitudes para la colecta de especímenes con fines científicos y de investigación y de aprovechamiento con fines de utilización en biotecnología y acceso a recursos genéticos así como para el manejo, liberación al ambiente y tránsito por el territorio nacional de organismos vivos modificados genéticamente". En el apartado de las normas preliminares de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se localizan los siguientes artículos que hablan de manera confusa sobre el manejo de los materiales de origen genético.

XXI. "Material genético*: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia".

XXVII. "Recursos biológicos*: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano".²⁷

²⁷ Gaceta Ecológica, Número 40, Otoño de 1996: pp. 84-117

Como se puede observar, la mayoría de los artículos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente hablan, de una manera muy general y ambigua, sobre el manejo de los materiales genéticos, pero no hay ningún capítulo ni artículo que en la Ley haga mención sobre el manejo, regulación o control, uso e importación del maíz genéticamente modificado, a pesar de que estamos hablando de una Ley que se elaboró en 1996 y los datos que existen sobre la existencia de maíz transgénico aparecen aproximadamente en la década de los noventa. Cabe recordar que las mejoras genéticas se han realizado a lo largo de la historia humana, lo cual ha ocurrido de una manera natural; cuando se elaboró esta Ley ya existía la manipulación del ADN con procedimientos químicos (ver Cuadro 1.1).

Los latinoamericanos observan las leyes como una suerte de fetiche que resolverá todos los problemas. Se pierde de vista que si éstas no se hacen cumplir, se convierten solamente en buenos deseos. Esto es para decir que, si bien se han hecho importantes progresos en la región, como ya se ha destacado, en la aprobación de nuevas leyes y reglamentos ambientales, en muchos casos ellos no se han traducido en un mejoramiento de la conservación de la naturaleza (BID, 1996; Téllez, 1997; PNUMA, 2001).

Los códigos, leyes, normas, estándares, políticas, planes y programas formalmente establecidos se comparan muy desfavorablemente con su instrumentación. Ello muchas veces se constituye en la justificación para que los gobiernos en turno inicien complejos procesos de reforma, algunas veces avalados por las agencias internacionales. A menudo se recurre al artilugio de reformas legales y normativas, así como al de la expedición de nuevas políticas ambientales formales, entregadas muchas veces a la opinión pública nacional e internacional en ediciones multicolores que exaltan, una y otra vez, la megadiversidad local y, en general, la enorme riqueza ambiental característica del país, así como el "ineludible compromiso gubernamental con su conservación."

Sin embargo, esas nuevas reformas tocan, por lo general, muy poco las causas subyacentes del deterioro ambiental, o el principal limitante para hacer cumplir la ley y llevar a cabo las políticas, y se quedan cortas en asegurar los recursos técnicos y financieros que permitan a las agencias ambientales cumplir con la miríada de mandatos que se colocan en su cabeza. Además, el énfasis en las reformas que se anuncian como panaceas frustra muchas veces procesos que requieren tiempos largos para su maduración y ocasionan, de paso, un desperdicio de recursos y energías. Con estas observaciones no estamos abogando por el inmovilismo de las instituciones ambientales, sino por la mesura en el tipo de transformaciones institucionales que mira más a la forma y al virtuosismo legal, que a la sustancia y a la razón misma de la gestión ambiental (ver Anexo 2: 97).

La agricultura moderna se basa en el cultivo de unas pocas variedades de alto rendimiento, pero necesita de una inmensa reserva de semillas de diferente origen para la selección de nuevas variedades. La mayor parte de los cultivos comerciales tiene una vida útil de entre 6 y 15 años. Después de este período, las plagas agrícolas se adaptan al cultivo y hacen necesaria su sustitución por una nueva variedad. Las áreas de agricultura indígena de Latinoamérica son una fuente muy importante de diversidad genética para futuros programas de mejoramiento (Nabhan, 1989). Aun con las técnicas modernas de la ingeniería genética, la variación genética para mejorar cultivos debe obtenerse en el campo.

La mayor parte de los cultivos sobre los cuales descansa la alimentación de la humanidad tienen su origen en áreas tropicales y subtropicales que corresponden actualmente a países no desarrollados con deficiencias alimentarias y nutricionales.

La agricultura y la alimentación mundial dependen fundamentalmente de variedades silvestres o criollas, que han sido frecuentemente recolectadas por fitomejoradores y almacenadas, como material estratégico, en grandes bancos de germoplasma.*

Varias regiones de Mesoamérica y Sudamérica son reconocidas como importantes centros de origen de plantas útiles y/o cultivadas. Algunas de las más importantes contribuciones de los indígenas latinoamericanos a la alimentación mundial pueden verse en la casi infinita variedad de maíces, papas, frijoles, chiles, calabazas, tomates y mandioca, por mencionar sólo unos pocos de los cultivos más importantes.

México, por ejemplo, y muy especialmente la región definida como Mesoamérica, es reconocido como uno de los centros de origen de la agricultura mundial, y uno de los espacios agrícolas más importantes de domesticación de plantas en el mundo (Mangelsdorf *et al.* 1967; Byers, 1967; Caballero, 1990).

En la actualidad, se conocen entre 5,000 y 7,000 especies de plantas mexicanas utilizadas como fuentes de alimentos, medicinas, fibras, materiales de construcción y otras materias primas (Caballero *op. cit.*). Durante miles de años, las culturas mesoamericanas han desarrollado interacciones con estas plantas y seleccionado formas diversas, lo que ha incrementado su variabilidad morfológica y genética (Nabhan, 1985, 1989).

La variabilidad vegetal tiene un determinante genético pero también uno cultural. Los cientos de grupos étnicos que aún mantienen su identidad cultural en Latinoamérica han contribuido a incrementar de forma extraordinaria el número y la diversidad de plantas útiles (Caballero, 1990; Hernández-Xolocotzi 1985, Camino *et al.*, 1985). Los cientos de variedades indígenas de maíz, frijol y papa que existen en la actualidad, han contribuido a mantener la alimentación mundial.

Se calcula que Latinoamérica y Asia Central han provisto y aún proveen el germoplasma que mantiene casi 70% de la alimentación mundial. De este porcentaje, el germoplasma americano es la base del mejoramiento genético de 40% de los alimentos del planeta (Juma, 1989; Kloppenburg y Kleinman, 1987).

Muchos investigadores, sin embargo, se encuentran muy preocupados por la tendencia moderna a la introducción de variedades comerciales uniformes en las regiones indígenas de Latinoamérica (Toledo, 1989; Caballero, 1990). Esta tendencia implica el abandono de las variedades tradicionales y el riesgo de su extinción. Con la desaparición de los cultivos tradicionales está desapareciendo uno de los grandes patrimonios latinoamericanos, uno de los legados más grandes de la región a toda la humanidad.

3.2 Política comercial

En este apartado se comienza citando algunos párrafos, a manera de ejemplo, de cómo en otros países la población sí tiene información y una conciencia de lo que consume y lo que compra en el mercado: "La Unión Europea es fuerte exportadora y posee movimientos internos de consumidores muy reacios a ingerir alimentos elaborados con transgénicos. Esta negativa se da sobre todo cuando en el producto no se especifica cuáles son los posibles daños al medio ambiente y/o a la salud de sus consumidores. Se estableció, como requisito fundamental para los productores, importadores y exportadores*, la obligación de identificar claramente en sus productos si son organismos genéticamente modificados (OGM); si no lo son, se hacen especificaciones sobre el modo de fabricación y contenido de ingredientes; en caso de que no haya identificación explícita, se puede demandar al país exportador; también debe informarse acerca de los centros de investigación para que los países con escasos recursos en investigación científica puedan solicitar información de los productos de dudosa procedencia y contenido".²⁸

En relación a la legislación de los organismos genéticamente modificados (OGM), el Boletín de Noticias del Exterior, (2000:10) menciona que: "...en 1988 en México se forma el Comité de Bioseguridad Agrícola y es hasta el año 2000 que se promueve el Proyecto de Bioseguridad, publicado en el Boletín de la Agenda Legislativa. En noviembre del año 2001, se formó en México la Comisión Internacional de Bioseguridad (Cibiogem), en la cual se enfatiza la necesidad de que el país legisle sobre dichos productos, fomentando así el interés nacional, ya que cualquier Ley se debe discutir entre todos los sectores agrícolas con la presencia y asesoría de científicos en la materia y no sólo con miembros del sector industrial que tiene fuertes intereses con el capital foráneo en el sector agrícola".

¿Por qué hasta la fecha estas reuniones y acuerdos se hacen en presencia del sector industrial y no con el sector agrícola? El desarrollo industrial de México, a partir de los años cuarentas, ha sido un proceso en el que las políticas gubernamentales han privilegiado a este sector (modelo económico de sustitución de importaciones).*

Entre los factores externos que contribuyen a reforzar estos privilegios está la Segunda Guerra Mundial, que fue el período de mayor importancia en el desarrollo industrial, un hecho histórico que implicó un intervalo de varios años en los cuales la industria mexicana maduró sin presiones de la competencia externa a nivel internacional.

En la actualidad, las políticas flexibles internas aplicadas por el gobierno mexicano hacia el sector industrial han implicado beneficios sobre todo para el sector exportador, donde ya no se ofrece una política de protección hacia la producción nacional sino hacia la internacional, provocando mayor dependencia del exterior, en los sectores agrícola e industrial.

²⁸ Massieu, Yolanda, La Jomada, 2001 p.10

Para darnos idea de esta fuerte dependencia del sector agrícola, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos acepta que México es el principal mercado que absorbe la importación de maíz transgénico con un ingreso de 300 millones de dólares. (Noticias del Exterior, "Principales mercados para productos transgénicos en México, 2001). Con estos datos, la Conabio considera urgente que se aplique adecuadamente la regulación de estos organismos a través del Protocolo de Cartagena como "...el instrumento para regular el movimiento transfronterizo de los transgénicos; la obligación de regularlos para evitar riesgos a la diversidad biológica es un asunto de conservación *in situ* que debemos cumplir en todo el ámbito nacional " (Larson Guerra, Jorge, Transgénicos: ciencia y ciudadanía: www.conabio.gob.mx/biodiversitas/transgénicos.html).

Colunga (2001), dirigente campesino del Frente Democrático, menciona que las aduanas y puertos mexicanos no tienen suficiente control sobre la calidad y la cantidad de las importaciones, pues no existe ninguna normatividad para detectar semillas contaminadas e, incluso, gran parte de la importación de alimentos se hace de manera ilegal, es decir, de contrabando, sin ningún tipo de control por parte de las autoridades (no hay cifras oficiales al respecto, como se puede observar en la economía informal).

Sobre el mismo tema, Galán, reportero del periódico La Jornada, informa que los productores y el gobierno estadounidense manipulan esta falta de protección en puertos y aduanas y se rehúsan a separar el maíz transgénico del tradicional. Según los datos recogidos y difundidos por el Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (Ceccam), anualmente se producen 18 millones de toneladas de maíz, que absorben alrededor de 50% de la superficie cultivable en México y a esta actividad se dedican 3.2 millones de campesinos en el país (Galán, José, La Jornada, "La contaminación de maíz transgénico podría expandirse a todo el país: grupos ambientalistas", 2001: 29).

"...México como centro de origen y diversidad de maíz, no debe permitir la entrada ni la siembra de ningún maíz transgénico. Además, México es un país con gran riqueza biológica condición que lo pone en mayor riesgo que otras naciones."²⁹

Datos que muchas veces no son tomados en cuenta por nuestras autoridades y secretarías encargadas de vigilar la entrada y salida de semillas por considerarlas un porcentaje muy bajo, por lo que entran y salen dichas semillas transgénicas sin darles el peso e importancia, debido a que se desconocen los efectos que han ocasionado fracciones tan pequeñas en otros países. Al respecto, Chapela, especialista del Conacyt, menciona que, aunque los genes contaminantes sean muy bajos, puede haber impactos considerables en el ambiente que no han sido evaluados todavía (La Jornada, 2001:37) (ver Anexo 2:102).

²⁹ Covantes, Liza. Greenpeace, "Expedientes ambientales", julio de 1999:p. 11

Chapela y Magallón, del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, en 1999, realizaron un estudio sobre el maíz, en el cual mencionan y coinciden en que "...el viento es el principal conductor del polen, por lo que los genes de maíces transgénicos se moverán a las variedades criollas o a parientes silvestres al entrar en contacto con ellos si el organismo vivo modificado se cruza con variedades criollas. Igualmente, concuerdan en que los genes transferidos pueden darle ventajas a la variedad receptora, o desplazarla dando paso a otra variedad transfiriéndole ventajas que la hagan sobrevivir o desventajas que provoquen su desaparición" (*La Jornada*, 2001:32). Esto confirma la necesidad de evaluar el impacto producido por la siembra de maíz transgénico en el medio ambiente.

Desde 1997, las autoridades del Departamento de Agricultura de Estados Unidos declaran que sus leyes de comercio no los obligan a separar las semillas transgénicas y así las exportan. Se observa claramente que las autoridades mexicanas aceptan la entrada de granos bajo las condiciones legales que maneja el país exportador; por lo tanto, entran al país sin la más mínima etiquetación, aviso o notificación a las autoridades mexicanas que tampoco dan un seguimiento a la comercialización, uso y consumo de los granos.

Así, las autoridades mexicanas siguen aplicando las soluciones a corto plazo y resuelven la falta de granos para ese momento sin ver las consecuencias a futuro. Además, llama la atención las respuestas que brindan las diferentes dependencias cuando se les cuestiona al respecto: la Sagarpa, por ejemplo, mencionó que ese maíz "...es para consumo humano y por eso no le compete su control; la Secretaría de Salubridad y Asistencia (Ssa), por su cuenta, argumenta que es para siembra y que el asunto debe asumirlo la Secretaría de Agricultura".³⁰

Del párrafo anterior se puede deducir que, a pesar de la evidencia de la existencia de maíz transgénico en el país, específicamente en Puebla y en norte de Oaxaca, ninguna Secretaría se ha hecho responsable de este asunto.

Cada país ha creado un marco legal internacional para controlar el uso masivo y la movilización transfronteriza de los organismos genéticamente modificados (OGM), que establecen los procedimientos para la transferencia, manejo y uso de estos organismos como resultado de la aplicación de la biotecnología y que pueda generar un efecto adverso en la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. Al respecto, Covantes menciona que, en 1994 "...se acordó en México la formación de un grupo de expertos en quienes quedaban depositadas las siguientes responsabilidades: considerar la posibilidad de definir el Protocolo que establezca procedimientos apropiados y hacer un borrador relacionado con la transferencia, manejo y uso seguro de cualquier organismo vivo modificado genéticamente" (*La Jornada, Jornada Ecológica*, núm. 87, 1999:7) (ver: Anexo 2: 103).

³⁰ Pérez U. Matilde. *La Jornada*, 1999, p. 60

Hasta el momento no hay indicios de que este grupo de expertos se haya formado y esté aplicando alguna estrategia de manejo adecuado para regular a los organismos genéticamente modificados. Es una buena alternativa, porque finalmente habría un espacio central de consulta, de información y asesoría para los campesinos y la población (específicamente la que tiene relación directa con el campo) y se tomarían decisiones con mayor grado de confiabilidad sobre el uso o consumo de organismos genéticamente modificados.

La estrategia de formar un grupo de expertos es positiva, siempre y cuando no se quede en proyecto y que sea ubicado en el campo, donde está realmente el problema, ya que hasta ahora casi todas las propuestas y actividades se quedan concentradas en las ciudades, destino de los productos del campo para el consumo.

En México existe la necesidad de crear centros regionales de expertos en asuntos agrícolas, confiables y económicos, donde los campesinos puedan consultar sobre la calidad, seguridad y confiabilidad de las semillas que van sembrar, ya que hasta el momento los únicos privilegiados son los grandes agricultores quienes poseen la capacidad económica para contratar un experto tanto en productos agrícolas, como los servicios de agrónomos y veterinarios que les permite obtener buenos resultados en sus cosechas.

Las autoridades mexicanas liberaron precios, abrieron los mercados a productos "subsidiados", reestructuraron y desaparecieron organizaciones de apoyo rural y disminuyeron sus inversiones en el sector. Han promovido, por un lado, programas de crédito, seguro agrícola y asistencia técnica a empresarios agrícolas y campesinos viables – "eficientes"–, condicionados a la aplicación de paquetes tecnológicos convencionales, que se caracterizan por el uso intenso y no siempre adecuado de productos agroquímicos, y por sus negativas consecuencias en la diversidad biológica de las zonas agrícolas (Appendini, 1992).

Por otro lado, y dentro del espíritu de la reforma estructural, el gobierno retira o disminuye los apoyos otrora brindados a campesinos pobres, quienes siguen enfrentando el deterioro de sus términos de intercambio y la polarización social, entre otros factores cada vez menos propicios a prácticas productivas relativamente más sustentables. Se han promovido, por lo demás, programas de fomento a la agricultura como los conocidos Procampo* y Procede*, que incentivaron el desmonte de los bosques por parte de los agricultores, ya sea para lograr subsidios mayores o para certificar lotes dentro de zonas boscosas (Semarnat: 2000).

Lo que necesita México, como muchos otros países del mundo y ciertamente de Latinoamérica, es mirar hacia dentro. Lo que nuestro país requiere es una reforma integral de las políticas de Estado en el desarrollo rural y en los temas de biodiversidad que cruzan transversalmente a todos los subsectores de la producción primaria. En este proceso, la diversidad biológica debe ir más allá de la dimensión ambiental y la vida silvestre para establecer vínculos constructivos con el desarrollo rural, la agricultura y el comercio (ver Anexo 2:104).

Es aquí donde juega un papel central el comercio. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberán constituir un medio de discriminación arbitraria e injustificable, ni una restricción velada del comercio internacional. La aplicación dogmática de este principio minó en su raíz al Protocolo de Cartagena. Este acuerdo internacional debió ser parte esencial del Convenio sobre Diversidad Biológica y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Es claro que a comienzos del siglo XXI la modernización agrícola no ha ayudado a solucionar el problema generalizado de la pobreza rural, ni ha mejorado la distribución de la tierra agrícola. Las opciones que se han ofrecido para modernizar la agricultura han sido buenas en el corto plazo para los agricultores de mejores recursos, pero no han sido adecuadas a las necesidades y condiciones de los campesinos.

De acuerdo a lo expuesto en el párrafo anterior, las políticas agrarias sesgadas contra la agricultura campesina, favorecen a los cultivos de exportación no tradicionales que desplazan a los tradicionales y a la producción de granos para consumo doméstico. La integración de los países al mercado internacional ignora las necesidades de los mercados locales y regionales y socava las oportunidades de mejorar la balanza de pagos regionales a través de un programa de seguridad alimentaria que podría establecer las bases para reducir la pobreza masiva y crear un modelo socioeconómico más equitativo y sustentable de desarrollo.

Los riesgos sociales y económicos, ya identificados, que se vinculan a los peligros ambientales y a los efectos en la salud humana, deberán evaluarse, considerando las pérdidas ocasionadas directamente por los daños o accidentes y los costos de mitigación, remediación y restauración de los mismos. La evaluación de los riesgos socioeconómicos también deberá tomar en cuenta los posibles problemas de la competitividad de especies autóctonas o productos locales respecto a los OGM y sus productos, la posible dependencia de biotecnología e insumos externos que puede generar el uso de los paquetes tecnológicos relacionados a los OGM, y el posible debilitamiento de sistemas tradicionales de sustento y su subordinación a los intereses de la gran industria (ver Anexo2:105).

Más aún, la introducción de cultivos genéticamente modificados muestra el potencial de que las compañías demanden a los agricultores por violar estatutos de propiedad intelectual si se encuentra que los agricultores usan semillas patentadas sin haber comprado y firmado un contrato. Las consecuencias socioeconómicas de acciones como éstas, especialmente en países en desarrollo, podrían ser devastadoras. Una evaluación sobre las posibles consecuencias económicas y sociales derivadas de actividades relativas al uso de los OGM, debe ser un elemento indispensable en el proceso de toma de decisiones sobre la conveniencia de su introducción. Asimismo, es importante evaluar los beneficios que podría generarse de su uso, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, incluyendo además la seguridad alimentaria y los impactos socioeconómicos.

3.3 Política ambiental

La política ambiental se define como la serie de instrumentos jurídicos, administrativos y económicos que utiliza el Estado para proteger, preservar y regular la biodiversidad y los ecosistemas en nuestro país. El medio ambiente ha sido sujeto de una gama diversa de ensayos y experimentos en países que han desarrollado, de una manera más acelerada, la ciencia y la biotecnología, como se expone a continuación. El agroterrorismo* es una técnica usada por las grandes potencias. Desde la Primera Guerra Mundial, Francia desarrolló elementos patógenos* para eliminar las caballerías de los alemanes, quienes a su vez contestaron con armas biológicas que eliminan el ganado de Rumania y contaminan el trigo almacenado para la exportación y consumo de los aliados en Europa.

Es posible que éste haya sido el medio a través del cual se extendió el agroterrorismo y los organismos genéticamente modificados a los países de Sudamérica. Las armas químicas de Alemania también fueron dirigidas a embarques de caballos de guerra y de tiro al este de Estados Unidos y por toda la frontera de occidente. Actuó de la misma manera este último país cuando interviene en el conflicto con Vietnam, donde se utilizan químicos que destruyen las cosechas de trigo. En los setentas ocurre lo mismo con las agroexportaciones que hace Nicaragua bajo el argumento de que ésta tenía aliados en la isla de Cuba; usaron armas químicas en las cosechas con la finalidad de castigar con el hambre al pueblo de Nicaragua y de Cuba.

En otros países se aplicaron agroquímicos* con el pretexto de eliminar narcóticos en el campo. Estados Unidos y Gran Bretaña han destinado grandes cantidades de dólares para combatir la proliferación de drogas, aprovechando el Programa Antidrogas de la ONU, aunque más que combatir sembradíos, venta y consumo de drogas, en realidad, el objetivo de estas acciones es tener acceso a los experimentos con hongos y así manipularlos con fines bélicos.

A finales del año 2000, se realizó en las ciudades de La Paz, Sucre y Cochabamba una reunión para hablar acerca de la biotecnología. Gracias a la información que se dio a conocer al final de la reunión, la ciudadanía se dio cuenta que se le estaba utilizando como conejillos de Indias; se concluyó que las armas biológicas eran un verdadero peligro y, por lo tanto "...representaban una amenaza terrible contra la seguridad alimentaria, no sólo de estos países sino del mundo entero" (La Jornada, suplemento Masiosare, 13, 2002:3).

México no es inmune a estos gigantes de la biotecnología con la presencia de las empresas transnacionales como Savia, Novartis, Dupont y Monsanto, quienes tienen posibles vínculos con la ciudadanía, autoridades y la comunidad científica, sobre todo con esta última, pues es la que le asegura todo éxito sobre cualquier experimento; por ejemplo, Savia, integrante del grupo Pulsar echa abajo el 10 de abril del 2002 una iniciativa legislativa que "...establecía la vigilancia y fiscalización de las actividades en biotecnología, investigación y comercialización de quienes manejan productos transgénicos".

Para lograr lo anterior esta empresa, se aseguró de tener el apoyo del Consejo Consultivo del Conacyt y, así, Alfonso Romo, dueño de la transnacional Savia, presionó a los diputados panistas para que retiraran su apoyo a la Ley de Bioseguridad que está en proceso de aprobación en la Cámara de Diputados. Como por arte de magia, empresarios y académicos, niegan los efectos negativos del empleo de organismos genéticamente modificados. (<http://www.Jornada.unam.mx/2002/abr02/020428/mas-transnacional.html>:2).

Sin embargo, no todas las instituciones son insensibles ante la amenaza que representan los organismos genéticamente modificados para el país. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) reconoció el inminente peligro de contaminación con maíz transgénico en Puebla y Oaxaca. (<http://www.jornada.unam.mx/2002abr02/020428/mas-transnacional.html>:1).

Con estas evidencias, la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales logra despertar el interés para que en la LVIII Legislatura en nuestro país se elabore un predictamen de la Ley de Bioseguridad "...que controle y delimite la investigación, manejo y comercialización de transgénicos y permita establecer márgenes de seguridad para el desarrollo de estas tecnologías y que, a su vez, protejan la salud humana, la biodiversidad y el medio ambiente" (*supra* correo electrónico, 2002:1).

Los representantes del grupo Savia, encabezados por Alfonso Romo y apoyados por el Consejo Consultivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (donde participan científicos y empresarios del sector), presionan nuevamente a los diputados del PAN para que retiren su apoyo a la Ley de Bioseguridad.

Felipe Calderón, Secretario General en ese entonces del Partido Acción Nacional (PAN), acepta las presiones de las transnacionales de insistir en apoyar la Ley de Bioseguridad y amenazan con retirar apoyos para campañas electorales de su partido.

En abril del año 2002, integrantes de la mesa directiva de la Comisión del Medio Ambiente, conformada por los partidos políticos (PAN, PVEM, PRD y PRI) firman el predictamen de la Ley de Bioseguridad y lo presentan ante el pleno de las Comisiones Unidas de Salud, Agricultura y Medio Ambiente.

"...como resultado de estas propuestas, con respecto a la Ley de Bioseguridad, las empresas transnacionales realizaron un intenso cabildeo entre los legisladores del PAN. Cuando estaba listo el predictamen, los ejecutivos de Savia, encabezados por Pedro Bosch Guha, buscaron a Felipe Calderón, líder de la fracción panista en el Congreso, para que promoviera la cancelación del proyecto legislativo. Calderón dio la orden a los diputados de su bancada de retirar la firma". <http://www.Jornada.unam.mx/2002/abr02/020428/mas-transnacional.html>.

El resultado de las presiones ejercidas por las empresas transnacionales en contra de la aprobación de la Ley de Bioseguridad, el 10 de abril del 2002, dio pie a una reunión de urgencia a puerta cerrada de los 30 diputados panistas de las comisiones involucradas en la aprobación de dicha Ley, quienes se entrevistaron con el grupo de investigadores y cuatro directivos de Savia; algunos de estos investigadores participaron en el convenio UNAM-Diversa, el cual estaba suspendido y acusado de biopiratería* a favor de las transnacionales; entre estos académicos figuran Jorge y Xavier Soberón Mainero y Francisco Bolívar Zapata.

Días después de la reunión, los panistas retiraron su firma y congelaron una Ley que ellos mismos habían propuesto sin dar ninguna explicación al respecto. Las críticas no se hicieron esperar y Miguel Bortolini acusó al PAN de subordinarse fácilmente a las empresas biotecnológicas y se afirma esta acusación cuando el 26 de abril 2002 surge una publicación firmada por varios académicos y representantes de Savia cuyo contenido decía "...pedimos a los diputados que dictaminen negativamente a favor de la iniciativa porque, de ser aprobada, cancelará el desarrollo de la biotecnología mexicana"
<http://www.jornada.unam.mx/2002/abr020428/mas-transnacional.html:6>

La modernidad y la reconstrucción de relaciones debilitadas entre los grupos humanos y la naturaleza, los nuevos patrones de consumo y la explotación abusiva de los recursos naturales, la presencia de nuevos comportamientos, acciones ciudadanas y de gobierno, la globalización cultural y la defensa de la diversidad cultural como forma de garantizar la heterogeneidad educativa, son elementos interrelacionados para que los pueblos y comunidades puedan llevar a cabo sus proyectos alimenticios con calidad.

Construir modelos de desarrollo en los que la producción y la apropiación de conocimientos para la resolución de problemas ambientales sean posibles, en los que la emergencia y la confrontación de paradigmas pongan en evidencia y a la discusión las relaciones entre el pensamiento científico y la realidad circundante nos conducirá por los caminos de un desarrollo económico y científico sostenidos.

Educar a la sociedad para que ésta sepa la importancia de preservar y enriquecer la biodiversidad de nuestro país; este proceso de participación de la sociedad civil debe construirse de manera cotidiana: los gobiernos, la consulta popular, la elaboración y ejecución de proyectos en materia de biodiversidad, la formación de personal en áreas básicas de la gestión ambiental y la elaboración de programas, son tareas imprescindibles.

Para México, el ejemplo más obvio hasta ahora es la contaminación de maíces criollos con secuencias transgénicas en la Sierra Norte de Oaxaca y otras regiones. Mientras las globalifobias y las globalifilias de la política nacional se enfrentaban sin aportarle mucho al país, lo único global que hicimos fue el ridículo. México no pudo articular una respuesta a los riesgos concretos que implicaban las importaciones de maíces transgénicos.

Se advirtió una y otra vez que esto iba a pasar, desde la academia agrícola y biológica, desde las organizaciones civiles y desde el propio gobierno. Era un riesgo que no debió concretarse nunca de forma tan desordenada.

Al mismo tiempo que la delegación de México en Cartagena lograba reintroducir en el lenguaje del Protocolo la mención a los centros de origen y biodiversidad, en la retaguardia, en casa, las importaciones de maíz transgénico no pudieron ser mantenidas lejos de las regiones indígenas y campesinas, no se pudo diferenciar con cuidado el uso industrial, porque tenían que distribuirse sacos de maíz para complementar los *deficit* regionales sin difundir amplia y expresamente que no se debían sembrar.

Este proceso es una muestra clara de que el gobierno ve maíz y no maíces, cuestión que señala la necesidad de darle visibilidad a la diversidad en las políticas públicas reconociendo de forma integral su contribución al proyecto nacional. ¿Dónde estuvo, pues, nuestra capacidad para incidir sobre estos temas? ¿Cómo articular respuestas más coherentes y que provoquen cambios? Quizá, una de las claves puede estar en revisar ciertas áreas de nuestra responsabilidad y ética como biólogos, ecólogos, geógrafos... en un contexto gremial que potencie nuestra fuerza para darle contenido a una reforma del Estado en materia de biodiversidad, recursos biológicos y desarrollo sustentable.

3.4 Política científica

En México, en pleno siglo XXI, todavía no se genera una ley ambiental que vele por la seguridad del campo y que proteja o vincule los problemas agropecuarios con los problemas ambientales; es utópica esta vinculación porque en un país en vías de desarrollo la mayoría de científicos está al servicio de quienes les pueden pagar por sus aportaciones científicas. México es el país donde los presupuestos destinados al campo y a la ciencia son sumamente raquíticos; por lo tanto, vivimos en un país donde las relaciones industria-universidad e industria-gobierno se han establecido regidas por los países industrializados, lo que muestra que son las empresas transnacionales las que están jugando un papel dominante en la generación y flujo de información y conocimiento científico ambiental (ver Anexo 2:98).

En países pobres, donde las industrias transnacionales se apropian de los mejores científicos y sus descubrimientos, la aplicación biotecnológica en la actualidad es asunto de gran relevancia. A nivel internacional la presión de las naciones industrializadas sobre los países en vías de desarrollo, es bastante significativa para que acepten patentar variedades de productos u organismos vivos modificados, obtenidos a través de la biotecnología. Gradual, pero firmemente, crece la importancia económica de las compañías transnacionales en el campo y deciden éstas lo que hay que hacer en insumos, maquinaria y ciencia aplicada.

Un ejemplo muy claro de flexibilidad del gobierno mexicano, para con las empresas transnacionales, manipuladoras de semillas, es la siguiente cita: "... el gobierno mexicano abrió la puerta para que empresas agrícolas, principalmente transnacionales, establezcan en el país una plataforma para la siembra con fines comerciales de productos genéticamente modificados o transgénicos, sin que regule esos cultivos. Expertos consultados por el periódico de *La Jornada*, mencionan que los cultivos se limitan a fines de experimentación y en la práctica ya se están explotando grandes extensiones de tierra con semillas modificadas genéticamente, prácticas que se realizan desde 1999 por los indicios de contaminación localizados en los estados de Puebla y Oaxaca. El gobierno busca legalizar el cultivo a gran escala de productos modificados genéticamente".³¹

Lo más curioso y crítico es que el gobierno toma esta decisión cuando el campo se encuentra en la cima de la crisis y como consecuencia de la misma se localizan en la ciudad varios centenares de campesinos en "plantones" haciendo ayunos porque el "campo ya no aguanta más"; se nota que las empresas manipuladoras de semillas modificadas aprovechan la crisis del campo y la falta de capacidad de los gobiernos para resolver los problemas agrarios e imponer sus productos y es entonces que el gobierno "... actúa en función de los intereses de las empresas productoras de semillas transgénicas, en especial de Monsanto, que tiene una urgencia enorme de apoderarse de la mayor cantidad de campo para la aplicación y experimentación de sus cultivos modificados".³²

³¹ González, Roberto, *La Jornada*, 18 de enero 2003, p. 22

³² G. Roberto. op. cit. p. 23

En el año 2002, la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (Cibiogem) presenta un marco regulatorio para los organismos genéticamente modificados, el cual anuncia nuevos tiempos en el tratamiento legal de estos organismos transgénicos.

Así, una ciencia y una tecnología comprometidas con la conservación ambiental deben mirar hacia los siguientes horizontes teóricos y prácticos de un nuevo quehacer académico y social (Floriani, 2000):

1. El gran reto para las comunidades científicas es cómo producir y aplicar los conocimientos científicos en el cauce de las sociedades de mercado, sin monopolizar ni aislar la ciencia de los objetivos humanos y sociales, incluyendo una concepción integradora de la naturaleza.
2. La ciencia moderna no puede dejar de orientar su mirada hacia otras formas de saber. La ciencia puede rescatar el pasado y el presente de sociedades donde la diversidad cultural representa un rico patrimonio que debe ser rescatado en la perspectiva de la alimentación.
3. El conocimiento científico debe incorporar la complejidad del pensamiento moderno con una nueva perspectiva epistemológica, metodológica y filosófica, y pensar la complejidad más allá del pesimismo derrotista o del optimismo ingenuo y unidimensional de la técnica y del consumo.
4. El reto del científico de hoy es transponer la repetición, alterando procedimientos convencionales en la reproducción del conocimiento, buscando la fuente de su imaginación en distintos referenciales cognitivos, no sólo en los propios de su disciplina científica, sino igualmente en los de naturaleza estética (arte, literatura, música), en los conocimientos con fuertes raíces culturales y, en especial, en los que denotan una profunda sabiduría acerca de la naturaleza (ver Anexo 2:98).
5. El conocimiento científico debe adoptar la noción de medio ambiente de manera policéntrica y multidisciplinaria, compleja, objeto de distintas escalas de abordaje, y debe emplear metodologías de investigación alternativas a las dominantes, buscando un diálogo entre las ciencias y los demás campos del conocimiento.
6. América Latina y México en particular, tiene que priorizar estrategias claras, de mediano y largo plazos con relación a sus recursos naturales, a la preservación de sus culturas autóctonas, ricas en conocimientos y enseñanzas para el manejo sustentable de sus recursos en alimentación, plantas medicinales, preservación de los ríos, de los bosques, de las especies animales y los vegetales. Para ello, vale una planificación estratégica de parte de las universidades y de los laboratorios estatales, en cooperación con organizaciones de la sociedad civil para el diseño de prioridades para la formación de investigadores en el ámbito de las ciencias de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento.

7. Finalmente, se tiene la necesidad de reafirmar políticamente la soberanía de las sociedades, las culturas, la región y los estados latinoamericanos, a través de acuerdos transnacionales pero limitados a la región. Una de las posibilidades para su éxito es el rescate de un pasado histórico y cultural todavía presente en nuestro continente.

Sin embargo, las soluciones para esto son complejas. El problema fundamental es que se requieren acciones integradas, decisivas y urgentes, que signifiquen un cuestionamiento profundo al modelo de desarrollo económico y tecnológico dominante al nivel mundial: el uso indiscriminado de combustibles fósiles, el dispendio energético, una agricultura contaminante e intensiva en uso de insumos químicos, la eliminación sistemática de los bosques y un patrón de consumo altamente desigual, tanto entre los países como al interior de éstos.

Las naciones industrializadas –y muy específicamente los Estados Unidos de América– acostumbradas al dispendio, han agotado la capacidad de los sistemas naturales para neutralizar las emisiones de gases de efecto invernadero y ahora deben ser los artifices y el ejemplo de las reducciones; en contrapartida, los países en vías de desarrollo necesitan ver otros paradigmas de desarrollo para obtener niveles de vida aceptables para el conjunto de su población.

En suma, se necesita llevar a cabo un conjunto amplio de acciones que consideren a todos los sectores económicos, partiendo de las responsabilidades comunes pero diferenciadas de los países industrializados y de los países en desarrollo en el problema del cambio climático.

La difusión de la biotecnología como paradigma tecnológico prioritario, desplaza a otros enfoques más integradores y holísticos en las universidades y centros de investigación, y la siembra masiva de cultivos transgénicos (en especial en México) comienzan a desencadenar un proceso con efectos socioeconómicos y ambientales dramáticos. En México la contaminación de variedades criollas de maíz en Oaxaca es el primer signo de que la integridad genética del centro de origen mundial de maíz se puede ver comprometida. Los efectos ecológicos de los cultivos obtenidos *vía* ingeniería genética no se limitan a la resistencia a plagas o a la creación de nuevas malezas o razas de virus. Los cultivos transgénicos pueden producir bacterias con capacidad de movilizarse a través de la cadena alimentaria y que pueden llegar hasta el suelo y el agua afectando así a los invertebrados y probablemente alteren procesos ecológicos como el ciclo de los nutrientes. Aún más, la homogeneización a gran escala de los terrenos con cultivos transgénicos exacerbará la vulnerabilidad ecológica asociada con la agricultura basada en los monocultivos.

No hay duda que el conocimiento científico de punta será cada vez más costoso, restringido y poderoso. Las instituciones públicas dedicadas a la investigación y la extensión agrícolas están cada vez más debilitadas y sin posibilidades de asegurar que el conocimiento llegue por otras vías accesibles a los miles de campesinos y agricultores de menores recursos.

Recapitulando, las políticas económicas planteadas en este trabajo, colocan en un escenario urgente la necesidad de que el gobierno y los científicos mexicanos actúen con firmeza ante la presión que realizan las empresas transnacionales para apoderarse de los espacios agrícolas, comerciales, ambientales y científicos, pasando por alto las leyes mexicanas (ver Anexo 2:99).

IV. IMPACTO DEL CONSUMO DE MAÍZ TRANSGÉNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE LA POBLACIÓN

4.1 Población rural

La alimentación humana ha evolucionado y sufrido modificaciones desde las primeras formaciones sociales del ser humano. El origen de nuestros ancestros podemos situarlo hace alrededor de sesenta millones de años; es decir, unas criaturas que a lo largo de una lenta y larga evolución se convertirían en seres humanos.

La primera gran idea consistió en utilizar las manos para apresar la comida y llevarla a la boca. Este refinamiento permitió encontrar frutos, raíces e insectos para satisfacer nuestros primeros festines. Unos cincuenta y seis millones de años más tarde nos alimentamos de caza menor, de pesca en pequeña escala y siempre de plantas. Hace cerca de dos millones de años comenzamos a utilizar piedras talladas con propósitos alimentarios; al dotarnos de herramientas para conquistar el mundo, esencialmente para nuestra sobrevivencia, se originó un enriquecimiento que para esa época debió haber sido asombroso; el *Homo habilis* se convirtió en verdadero cazador como acertadamente menciona Octavio Paredes en un ensayo hecho en noviembre de 2001.³⁴

En nuestra nueva condición de *Homo erectus* logramos hace ochocientos mil a quinientos mil años, frotando una madera contra piedras talladas, hacer surgir el fuego de la chispa, expresando así los primeros fulgores del espíritu. El genio que empezó a brotar iluminó el destino del hombre para siempre.

Con lenguaje rudimentario intercambiamos conocimiento y con la cocción los alimentos tenían mejor sabor. Como quien dice ayer, en esa enorme escala temporal, se pasó a *Homo sapiens* con una mejor alimentación la esperanza de vida aumentó y aunque la mandíbula perdía fuerza, el cerebro la ganaba.

³⁴ Paredes, Octavio, *La Jomada, suplemento Lunes en la Ciencia*, III. "Premio nacional en alimentos", 5 de noviembre de 2001.

Hace cuarenta mil años el ser humano era un gran cazador; hace más de veinte mil años se inicia la ganadería; con la ayuda del perro se inicia hace poco más de mil años la cría de ovejas. Emerge del paleolítico superior para entrar al mesolítico a nueve mil años de la era cristiana; se inicia el sedentarismo y se descubre el agua caliente.

Durante mucho tiempo se recogen por doquier plantas que crecían multiplicadas por el viento. De pastores y pescadores se convierten en agricultores; hace aproximadamente doce mil años se cultivan los primeros trigos y se domestican raíces. Armados con hoces de piedra hace 8 mil años se almacenaban cosechas en hoyos; poseían rebaños y tierras. El rodillo de piedra lo usaban los egipcios y hace más de cinco mil años los sumerios inventaron la rueda. Después de varios milenios la sociedad se vio obligado a cambiar agregando lo superfluo que después se convirtió en indispensable; procedente de horizontes lejanos, y, el lujo entró a la cocina en forma de té, chocolate, especias y bebidas alcohólicas.

Con estos grandes saltos en la historia, se observa que diversos organismos genéticos y tecnologías alimentarias se extendieron por el mundo al ritmo de guerras e intercambios; en la actualidad, a pesar de tener eficientes sistemas productivos y de transformación cada vez más sofisticados, pero no más amigables con la naturaleza, una buena parte de la población mundial carece de alimentación adecuada, cuando en las últimas décadas ha quedado de manifiesto que la salud y prevención de enfermedades están íntimamente ligadas a características dietéticas. "...en los albores del siglo XXI, la producción y transformación de alimentos se han convertido en sectores estratégicos para el gobierno. Junto a tecnologías tradicionales, y bajo todos los mecanismos racionales de bioseguridad, la biotecnología moderna, incluyendo secuenciación de genomas, entre otras, podrá tener en su momento un impacto directo e indirecto en estas actividades..."³⁵

Ha habido cambios múltiples, como los ocurridos no únicamente en la fisiología y cultura del hombre en sociedad sino también en los sistemas de producción, las fuerzas productivas y los cambios en las relaciones de producción, la ciencia y la tecnología, transformaciones que se aprecian más aceleradas en los últimos años.

Los avances científicos, la intensa comercialización y distribución así como la publicidad promovida por grandes consorcios a través de los medios de comunicación escritos y audiovisuales, principalmente; los cambios en las formas de tenencia y de cultivo de tierras, la expansión de suelos dedicados a la ganadería y la siembra de granos como la soya y sorgo en lugar de maíz y frijol, elementos milenarios en la cultura alimentaria en México, han influido en la modificación de la alimentación de la población de diversas regiones agrícolas* de México.

³⁵ Paredes, Octavio. Idem

Otro factor importante que participa en esta modificación es el creciente abandono del campo por parte de los gobiernos en las últimas décadas, fenómeno que ha obligado a los campesinos a adoptar medidas desesperadas en el cultivo del maíz, deteriorando grandes extensiones de tierra, y cambios en sus hábitos alimentarios (consumo de alimentos "chatarra"). Por ejemplo, a partir 1998, se observó este fenómeno de una manera muy notoria, ya que agricultores y campesinos iniciaron el cambio de uso de suelo drásticamente, al pasar del cultivo de maíz al cultivo de alfalfa y pastizales y así alimentar cabezas de ganado que les proporcionen ingresos económicos rápidos, a través de la venta de leche a un precio irrisorio a queseras y pasterizadoras, las cuales comercializan el lácteo a un precio muy alto.

¿Cómo resuelven estos núcleos de la población campesina e indígena el problema de la alimentación con la escasez de cosechas de maíz, frijol, calabaza, haba, alverjón...? Compran estos productos a otros campesinos o directamente al mercado; sobre todo, las tortillas las adquieren en tortillerías donde intervienen grandes molineros, que encarecen el producto, disminuyendo al mismo tiempo su calidad. Un ejemplo ilustrativo: la tortilla es cara y de baja calidad, muy blanca, delgada, con endurecimiento rápido y problemas de enmohecimiento por la falta de cal; por otro lado, la población tiende a consumir una mayor cantidad para cada uno de los miembros de la familia porque no les satisface lo mismo que las naturales; a pesar de ello, la población aun no ha cambiado la tortilla por otro alimento, como pudiera ser el caso del bolillo, debido al arraigo cultural.

El arraigo cultural se observa en la aceptación que se hace de las tortillas aunque las compren en las tortillerías y sean de mala calidad; se siguen consumiendo con mayor agrado porque todavía pueden "sopear" o usarla a manera de "cuchara" al momento de la comida; se rompen con mucha facilidad y por tanto, se tiene que "enrollar y sopear" con una cuchara. Es difícil imaginar cómo y cuánto tiempo tardarán las poblaciones rurales y urbanas en aceptar el cambio de la alimentación, pues la mayoría de los niños, los jóvenes y los adultos identifican su mexicanidad con la tortilla, el mole, los tamales y los nopales.

Otras personas identifican la mexicanidad a través de héroes de la independencia o por algún equipo de fútbol; hay también quienes identifican la mexicanidad por la tierra que los vio nacer y crecer no sólo a las nuevas generaciones, sino también a sus antepasados, aunque si supieran el deterioro que ha sufrido la tierra y la biodiversidad de nuestro país se "volverían a morir".

Por otro lado, en los últimos años, los diversos intereses capitalistas han sabido utilizar muy bien las necesidades, la pobreza, la incomunicación y el abandono del campo para convencer a los campesinos de sembrar otros productos y, para hacerles atractiva la oferta, les piden en préstamo su tierra por dos o tres años, tiempo en el cual los mismos campesinos trabajarán su propia tierra, pero el empresario pone la maquinaria, los fertilizantes y la nueva semilla que se cultivará.

Una técnica muy hábil y mañosa de algunas empresas transnacionales es que generan la confianza "relámpago" en el campesino que consiste en hacerle creer que se va a beneficiar trabajando él mismo su tierra, pues no se separa de ella y además tendrá un salario y sus problemas económicos quedarán resueltos. Sin embargo, se le acumulan más los problemas ya que en ese momento tampoco perciben el cambio de uso de suelo, el desgaste del mismo; cuando detecta estos cambios y daños, el hábitat* y los ecosistemas de esa región ya se han modificado.

Pensemos en una parcela, donde antes había siembra de maíz, frijol, haba, calabaza y ahora únicamente se cultiva col, surge la pregunta ¿el hombre y la fauna predominante en el lugar estarán dispuestos a comer pura col? Obviamente que no, entonces, la fauna se extinguirá y el hombre migrará hacia donde encuentre los alimentos de consumo tradicional o se volverá consumidor de los alimentos que ofrecen los grandes supermercados.

Estos fenómenos tienen un peso decisivo en el siglo XXI en el cambio de la alimentación de la población rural; primero, porque cuenta con una mayor cantidad de cereales como arroz, trigo, etc., que no conocían sus antepasados y segundo, los alimentos que se consumen en la actualidad se caracterizan por estar muy procesados químicamente.

Adicionalmente, la elaboración de la mayor parte de estos alimentos es copiada de los países industrializados, que utilizan métodos de elaboración con mucha azúcar, grasas, colesterol y un bajo nivel de fibras que provocan al consumidor problemas digestivos y de obesidad.

Esta influencia no se da en todos los niveles de la población; consideramos que en el medio rural existen tres niveles socioeconómicos, claramente diferenciados y cuyo poder adquisitivo es distinto, a saber:

- a) Campesinos pobres, cuya combinación alimentaria consiste en frutas, verduras, tortilla y chile y en la cual el grupo de lácteos y carnes es sustituido por alimentos bajos en fibra y altos en grasas saturadas y azúcares. Este consumo se combina con productos "chatarra" de venta en tendajones y estimulado por la publicidad en los medios impresos y audiovisuales.
- b) Clase campesina media que come frutas, verduras, carne y leche y aumenta el consumo de alimentos altos en fibras y bajos en grasas.
- c) Campesinos de ingresos altos, que consumen frutas, verduras, pescado, leche y carne; en fin, todo lo que requiere una alimentación adecuada. Este sector tiende a combinar este consumo con productos que ofrecen los grandes supermercados en las ciudades.

En general, se puede decir que la alimentación de la población en el medio rural, muestra una tendencia a abandonar los patrones alimentarios que la han caracterizado. Este fenómeno se ha acelerado a partir de la ausencia de créditos al campo por parte del gobierno; los campesinos quedan, con frecuencia, a merced de préstamos de usureros, de empresas transnacionales o simplemente se dan las migraciones hacia las ciudades donde la forma de alimentación cambia por completo, viéndose en la necesidad de aceptar estos cambios drásticos en su forma de vida.

Hace algunas décadas, el consumo de los campesinos se basaba, esencialmente, en alimentos producidos por ellos mismos pero, en la actualidad, se están integrando rápidamente al sistema comercial, algo muy alentador para las empresas productoras de alimentos transgénicos porque antes las familias productoras en el medio rural no incluían en su dieta alimentos industrializados, como son las hojuelas de maíz, que en los últimos años, su presencia en las mesas, en los medios rural y urbano, es cada vez más común gracias a la manipulación y propaganda que realizan las industrias transnacionales de los cereales. A este paso, va a llegar el momento que las hojuelas de maíz será lo único que conozcan los campesinos de su alimentación original.

En los cultivos del campo se está utilizando con más frecuencia el maíz transgénico, cuyos efectos pueden ser similares a los que causan las abejas africanas que, una vez liberadas, provocan muertes innecesarias de gente inocente; pudiera ocurrir lo mismo con el uso de maíz transgénico, que una vez liberado no podrá ser controlado y el impacto podría ser muy dañino.

El uso desmedido de maíz transgénico y la mecanización que gradualmente llevan a cabo las empresas transnacionales, pueden conducir al consumo excesivo de agroquímicos, con efectos negativos como el aumento de la erosión y disminución de la fertilidad del suelo, reducción de la biodiversidad etc.; a nivel regional, podría contaminar los mantos acuíferos, ríos y lagos, de tal modo que los efectos globales serían la contaminación terrestre, atmosférica y acuífera, dañando severamente la biodiversidad.

El impacto social, natural y económico que podría acarrear la introducción de maíz transgénico, sería similar al que ya tiene el uso de semillas mejoradas de maíz y otros cultivos (practicado en México desde hace 40 años), principalmente en lo que respecta a la dependencia que tiene el productor del proveedor de semillas. En el caso de la reciente importación de maíz, es necesario recalcar que el grano se compró exclusivamente para el consumo, no para la siembra. Pero supongamos que se importa maíz transgénico con el fin de sembrarlo, ¿qué pasaría?

El maíz que ha sido manipulado genéticamente puede ser resistente a algunas plagas o herbicidas. En el primer caso, el productor ahorraría en plaguicidas. En el segundo, la planta de maíz no se vería perjudicada con la aplicación de un potente herbicida para atacar las malezas; como sí puede ocurrir con una planta no modificada. Si bien éstas son ventajas importantes, el maíz transgénico requiere de más cuidados debido a que la manipulación genética implica una mayor inversión por parte del productor en irrigación, fertilizantes, etc., que pocos agricultores mexicanos están en condiciones de hacer.

Tiene razón Bunge al hacer hincapié en las condiciones económicas de los agricultores. No todos están en las mismas condiciones y esto implica que pueden perder el acceso al mercado de maíz no modificado genéticamente. Se amenaza, igualmente, a la riqueza biológica de los cultivos tradicionales y pone en riesgo la soberanía nacional y la seguridad alimentaria del país por la falta de valoración real del impacto (Bunge, Verónica. Revista *¿Cómo ves?*, sep. 2000:55).

Igualmente, Bunge menciona que "...las plantas de maíz transgénico que son resistentes a herbicidas pueden generar otro problema: el ancestro silvestre del maíz, el teocintle, se encuentra en abundancia en tierras mexicanas y muchos campesinos lo consideran mala hierba; existe el riesgo de que los genes que confieren esa resistencia al maíz transgénico "salten" y se integren al material genético del teocintle haciéndolo también resistente." (Bunge, V. *idem*). Si bien muchos campesinos lo consideran mala hierba, finalmente, es probable que a falta del maíz como lo conocemos en la actualidad se vean en la necesidad de retomar el Teocintle.

Sólo cabría agregar a la anterior cita textual de Bunge que los agricultores se convertirán en "bioesclavos", ya que retrocederían en todas sus mejoras que han realizado por generaciones de manera natural. Al respecto, Greenpeace menciona que "...con el Tratado de Libre Comercio han entrado al mercado variedades transgénicas, de las cuales 74% son resistentes a herbicidas y no han aumentado el rendimiento de los granos, por el contrario ha incrementado la venta de los herbicidas producidos por los mismos que elaboran las semillas transgénicas."

www.greenpeace.org.mx/php/gp.php.

Igualmente, Greenpeace sostiene, ante una reunión con organizaciones de varios científicos, que "...la diversidad genética de nuestros cultivos es esencial para el futuro de la agricultura mundial; que las variedades criollas y nativas que crecen en los centros de diversidad de los cultivos juegan un papel particular en la conservación del patrimonio genético de los cultivos; que los organismos transgénicos podrían amenazar especialmente los centros de diversidad; y que el maíz transgénico podría poner en peligro particularmente la diversidad genética del maíz mexicano nativo, criollo y de sus parientes silvestres, tales como el teocintle".

www.biodiversidad.org/noticias2/noticias382.mx/.

La Organización de las Naciones Unidas acepta que la biotecnología es un riesgo para el medio ambiente, ya que la polinización cruzada* en el exterior va a generar nuevas plantas, que actuarán con más agresividad; las mismas hierbas silvestres adquirirán una mayor resistencia a las enfermedades, provocando tensiones ambientales y desequilibrios para los ecosistemas cuyo control no estará al alcance económico de los campesinos.³⁶

En relación con los campesinos de la Sierra Norte de Juárez de Oaxaca "...la comunidad indígena ha podido resistir porque tienen maíz, ya que las comunidades que ya no lo tienen, se vuelven dependientes y pueden ser sometidos más fácilmente".³⁷ También mencionan que han podido sobrevivir por 500 años gracias a la autosuficiencia que les ha dado el maíz, que sobrevive con ellos pero que no se han adueñado de él como lo hacen actualmente las empresas transnacionales.

Las empresas transnacionales tratan de evitar el mejoramiento natural de sus propias semillas quitándoles autonomía y se atenta igualmente contra la seguridad alimentaria de los campesinos, que consumen lo que siembran. Les arrebatan la maternidad del maíz y una cultura que gira alrededor de esta semilla, que representa la fuente principal de los alimentos de la mayoría de los mexicanos, sobre todo en el medio rural.

Lo contradictorio de los impactos ocasionados por el uso de transgénicos, es que los propios campesinos, que por generaciones enteras han utilizado el maíz, pueden ser demandados por las empresas transnacionales por estar usando semillas que ahora son de patente transnacional y exigir regalías por su uso aunque sean las transnacionales las que ejercen la biopiratería genética de las diversas especies de maíz, privatizando de esa manera el conocimiento indígena sin el menor escrúpulo y sin importar que sea el elemento más importante de la dieta de los mexicanos.

Otro efecto significativo es que sin maíz, el éxodo rural hacia las ciudades o hacia Estados Unidos es cada vez más fuerte, ciudades en las que ya no podrán obtener ni consumir los alimentos originales que por generaciones han consumido.

Acertadamente mencionan Cristina Barros y Yuriria Iturriaga,³⁸ que los científicos prehispánicos, a través de la milpa, integraron el frijol, la calabaza, el tomate, el jitomate y el chile, los cuales dieron origen al pozole, a los huatapes, los moles, las enchiladas, los pipianes, los tamales y los atoles, sin faltar las frutas como la pitahaya y la tuna y no faltaron en la dieta las verduras como los quelites, la malva, el pápalo, el quintonil, el cenizo, la lengua de vaca, el huauzontle, el amaranto, los romeritos, las verdolagas y el chayote.

³⁶ Money, Pat Roy. *La Jornada*, suplemento Masiosare, domingo 13 de 2002:3-5

³⁷ Molina Ramírez, Tania. *La Jornada*, Suplemento Masiosare, domingo 29 de sep., 2002, p.18.

³⁸ Barros, C. e Iturriaga, Y. *La Jornada*, 2002:9

Con el uso de transgénicos, los productos básicos antes mencionados en la combinación de los alimentos de las comunidades campesinas, disminuirán considerablemente porque tal vez el elemento BT* los considere como una plaga que afecta al maíz; eliminarlos, sería fatal y una razón muy importante para que la agricultura llegue a una grave crisis.

Además, se ha tratado de complementar la canasta básica con maíz extranjero, en vez de promover la producción interna que tiene efectos colaterales porque igualmente se condicionará el contenido y la calidad de la misma y, como resultado, el gobierno mexicano implementaría una política de reducción de crédito al campo disminuyendo la producción de alimentos; se agrega a esto la política económica de reducción de precios de garantía aplicada en el campo, lo que hace que los productos internos agrícolas, principalmente granos básicos, no puedan mantener competitividad frente al exterior.

Al respecto el economista Calva (1997) menciona que "... transformar el sector de los campesinos pobres, que no obtienen lo suficiente de su parcela tienen que completar su ingreso a través de otro medio, esto es un indicativo para el gobierno de incapacidad para participar en los mercados e implica descartarlos de la política económica y los ubica como un sector en descomposición sujetos a la política asistencial, entonces también son descartados de la política de negarles un crédito para cultivar sus tierras porque no tendrán con que pagar (...) Únicamente se trata de convertir a los campesinos medios más fuertes en socios de empresas privadas, e impulsar una limpia de terrenos que permita desterrar del campo a los campesinos ineficientes que constituyen, desde su perspectiva, un obstáculo a la modernización".³⁹

Los campesinos son alentados a competir en los mercados internos y externos con el fin de impulsar la competitividad de sus productos y convertirlos en productores eficientes. Las condiciones de los productores del campo no son homogéneas; si agregamos a esto las medidas políticas internas, como la entrada indiscriminada de maíz transgénico, que veces es más económico, ponen en desventaja a los campesinos con relación a las empresas extranjeras que sí poseen un subsidio para el campo y una mayor tecnología, de tal modo que el campo mexicano podría entrar en un desbaste alimentario muy importante.

En la actualidad, las autoridades de los distintos niveles de gobierno relacionadas con el campo, han caído en una insensibilidad aterradora, colocando a los campesinos en situación de pobreza extrema. Dicha insensibilidad la han utilizado muy eficazmente las empresas transnacionales para, gradualmente, controlar numerosos terrenos agrícolas y sembrar sus cultivos transgénicos con el argumento de resolver la crisis alimentaria en el campo en nuestro país.

³⁹ Calva, José Luis (Coordinador). *El campo mexicano: ajuste neoliberal y alternativas*, Juan Pablos Editor, México, 1997, p. 23

4.2 Población urbana

Datos históricos señalan que los antepasados tenían una alimentación más o menos equilibrada, a pesar de que sólo conocían un cereal, el maíz, y una gran variedad de chiles secos y pescado, frutas y legumbres, que constituían una dieta variada y equilibrada.

Antecedentes históricos mencionan, además, que la población no mostraba obesidad o sobrepeso significativos. El consumo de grandes cantidades de grasas y calorías se asocia con muchos males como las caries, la obesidad y la diabetes.

Los hábitos alimentarios en las zonas rurales y urbanas cambian, en cierta forma, las costumbres y tradiciones transmitidas por nuestros antepasados y tienen un papel decisivo en la situación socioeconómica de cada grupo. Los medios masivos de comunicación, como la radio y la televisión, ejercerán cada vez más, un mayor impacto en aquellos núcleos de población que tienen una mayor capacidad adquisitiva ya que son los que pueden comprar las novedades casi de inmediato, de tal modo que los hábitos alimentarios en estos sectores cambiarán más rápidamente.

Como acertadamente menciona Felipe Torres (2001): "...la alimentación de las comunidades urbanas está fuertemente influenciada por la producción de alimentos de elaboración rápida o enlatada, que es condicionada y adecuada de acuerdo con los niveles socioeconómicos de los sectores urbano y rural".⁴⁰

Al hacer una comparación temporal en la forma de alimentación, se observa que la combinación y elaboración de los alimentos, es muy diversa en los sectores más humildes, tanto en el medio rural como en el urbano. Sobre todo en las zonas urbanas, donde los alimentos son procesados y enlatados, que contienen conservadores y otros componentes que no cumplen con las propiedades necesarias que requiere cada individuo porque tiende "a llenarlo" o a engordarlo, pero no nutrirlo.

La alimentación del medio urbano tiene características especiales: la población deja de depender de una dieta estacional y adaptativa y transita a una de tipo desenfundada y desequilibrada.⁴¹ Las ciudades se caracterizan por los numerosos puestos de tacos y quesadillas, estas últimas hechas de los nutritivos huitlacoques que poco a poco son desplazados por la sincronizada de harina, la hamburguesa, el hot dog y la misma torta.

⁴⁰ Torres, Felipe, op. cit. 2001 p. 222

⁴¹ En las ciudades la alimentación no está sujeta al consumo de alimentos de temporada como sí sucede en el campo.

Otro aspecto que refleja la modificación en la alimentación de la población urbana han sido los adelantos en la refrigeración, la introducción de nuevas técnicas para la preparación de los alimentos, como la congelación rápida y la deshidratación, el mejoramiento del transporte y los sistemas de almacenamiento de los alimentos lo cual provoca que algunas veces pierdan sus propiedades al momento de prepararlos.

A pesar de que en el medio urbano es donde se localizan los centros de investigación y el campo de acción de las empresas, el investigador Torres (2001) menciona que tienen una "...mayor integración con los procesos agrícolas, por representar el origen de los insumos y al mismo tiempo son la fuente receptora de los productos transformados". También hace mención de que los centros urbanos son los puntos de localización de los centros de investigación que junto con las empresas "...han venido vinculando a lo largo de los años la producción agrícola para formar la agroindustria, en la cual se ha aplicado la biotecnología para la industrialización de los alimentos con la finalidad de resolver el *deficit* nutricional en la alimentación".⁴²

De los proyectos de gobierno hechos con el objetivo de superar el *deficit* nutricional, han pasado aproximadamente 14 años, a lo largo de los cuales en lugar de observarse mejoras en la alimentación de los sectores rurales y urbanos, se ha mostrado un mayor deterioro en la calidad de lo que consumen. La pérdida de poder adquisitivo, al disminuir el empleo, el exceso de aglomeración en centros urbanos provoca una vida más agitada y menores posibilidades de una alimentación coordinada y balanceada, aun cuando sean los espacios urbanos las sedes de empresas y centros de investigación donde se elaboran alimentos utilizando la biotecnología.

Con la finalidad de mostrar la diversificación de los alimentos en los sectores rural y urbano, en el Cuadro 4.1 se presentan las principales empresas que han realizado investigaciones y los productos del campo que se han modificado a través de la biotecnología.

⁴²Torres, Felipe, op. cit. p. 222

Cuadro 4.1 Investigaciones corporativas biotecnológicas en el campo agrícola

Empresa	Producto y/o proyectos
Advanced Genetic sciences	Semillas de maíz, tomate, papa, soya y cereales resistentes a plagas, resistencia a bajas temperaturas.
Agrigenetics	Tomates con menor contenido de agua, fijación de nitrógeno, genética de las proteínas de almacenamiento en soya, semilla híbrida de trigo, plantas híbridas desarrolladas por cultivo de tejidos: tomate, tabaco, girasol y col.
Bayer AG	Plantas resistentes a fitotoxinas por ingeniería genética.
Biotécnica internacional	Cultivos con incremento en su valor nutricional, fijación de nitrógeno en maíz.
Calgene	Semillas resistentes a condiciones adversas, fijación de nitrógeno, mejoramiento en la eficiencia nutricional. Algodón resistente a glifosato.
De kalb-pfizer Genetics	Semillas de maíz híbrido, sorgo, girasol, soya y alfalfa.
Pioneer Hi-bred Internacional	Obtención de semillas de trigo y soya por ingeniería genética.
Plant Genetics	Clonación y fitomejoramiento de alfalfa, algodón, brócoli, lechuga, tomates y apio.
Phytogen	Semillas resistentes a plagas, plaguicidas y sequía de cereales, papa y algodón.
Sandoz	Producción de bioinsecticida, <i>Bacillus thuringensis</i> .
Tate & Lyle	Control biológico de plagas (insecticidas fúngicos).

Fuente: Quintero, (1986): Torres Torres Felipe, "La ola biotecnológica y los retos de la producción agroalimentaria en América Latina y México", 1989:60.

Esto es un indicativo claro de que las empresas transnacionales no favorecen el bienestar alimentario de la población rural y urbana sino, por el contrario, lo deterioran, aunque su lema al producir organismos genéticamente modificados sea solucionar el hambre. Lo más alarmante es que con este lema también han contribuido los diversos investigadores de instituciones públicas cuyos servicios e investigaciones sí deben ser para amortiguar el problema alimentario de la mayoría de la población.

Queda claro que con el dominio de las transnacionales no solamente los campesinos pasarán a ser dependientes de ellas sino también los científicos y los consumidores en general. Como se puede apreciar en el Cuadro 4.2, la contribución científica se ha hecho, en un grado nada despreciable, vinculada con las necesidades empresariales y muy poco con las necesidades de los campesinos.

Cuadro 4.2 Contratación/donación: empresas transnacionales y universidades

Año	Universidad	Empresa	Monto en (millones de dólares)	Número de años convenidos	Áreas de Investigación
1974	Harvard M. School	Monsanto	23.5	12	Tumores cancerosos
1980	MIT	Exxon	8.0	10	Combustión
1981	Massachusetts G. Hospital	Hoechst	70.0	10	Genética
1981	Harvard M. School	Dupont	6.0	5	Genética
1981	U.C. Davis	Allied	2.5	3	Fijación de Nitrógeno
1981	S.C. & R. Foundation	Johnson & Johnson	30.0	-	Vacunas Sintéticas
1981	Washington University	Mallinkrodt	3.8	5	Hidridomas
1981	Yale	Celanese	1.1	3	Enzimas
1982	John Hopkins	Johnson & Johnson	1.0	-	Biología
1982	Rockefeller University	Monsanto	4.0	5	Fotosíntesis
1982	Washington University	Monsanto	23.5	5	Biomedicina
1982	MIT	W.R. Grace	8.0	5	Aminovascular
1982	Yale	Bristol Myers	3.0	5	Drogas anticancer
1982	G. Spring Harbord	Exxon	7.5	5	Genética molecular
1983	Rochester	Kodak	0.5	-	ADN
1983	M. Univ. S. C.	Chugai	0.5	3	Anticuerpos monoclonales
1983	Univ. Of Illinois	Sohoi	2.0	5	Genética Molecular
1983	Columbia	Bristol-Myers	2.3	6	Estructura de los Genes

Fuente: Piñeiro E. Martín. *Modernización Agrícola y Vínculos intersectoriales, II Congreso Latinoamericano de Economía Agrícola. México, 1987*; Torres, Felipe. "La ola biotecnológica y los retos de la producción agroalimentaria en América Latina y México", 1989, p. 61.

El escenario nutricional de los 22 millones de pobres extremos y 25 millones de pobres con los que cuenta este país es sin duda más crítico. Su ya de por sí precaria ingesta calórica y proteica corre el riesgo de sufrir un golpe definitivo si se consuma la iniciativa de eliminar el subsidio generalizado y desaparecer repentinamente los controles al precio de la tortilla. La virtual consecuencia de ello sería la instalación (reforzamiento) del oligopolio* Maseca-Minsa-Bimbo, con lo que el consumo generalizado de tortilla estaría sometido a prescindir de las escasas proteínas que todavía consume el grueso de la población de bajos ingresos económicos, a través de la red de productos de tortilla que siguen trabajando con el sistema tradicional de masa nixtamalizada".⁴³

Lo antes citado implica que liberar el precio de la tortilla (como realmente sucedió después) sería (es) un golpe nutricional tremendo para la población de zonas rurales y urbanas, pero no para las empresas maiceras y transnacionales que fijaron su poder económico e influencia alimentaria (ver Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Corporaciones transnacionales alimentarias con mayor presencia en México

Empresa	Marca	Productos
Compañía Nestlé, S. A de C.V.	Nestlé, Carnation, Cerelac, Quick, Milo, Chamburcy Parma, Nestum, Biovita Maggi	Cafés, leches en polvo, yogur, embutidos, quesos, helados, caldos y sopas, enlatados, salsas, pastas.
Sigma Alimentos, S.A. de C.V. Herdez	Herdez	Carnes frías, jamones y embutidos, jugos y néctares, salsas, purés, frutas y legumbres, mayonesas y mostazas, té, especias, aceitunas, vinagres, sardinas, aceite de oliva, vinos de mesa
Grupo Industrial Bimbo	Bimbo Tía Rosa	Pan de molde, panecillos y galletería, pan tipo casero, línea hojaldra.
Gruma, S. A.	Marinela, Camel	Frutas y mermeladas.
Grupo Industrial Maseca, S. A. de C. V.		Harina de maíz para uso industrial y al consumidor.
Danone de México, S.A. de C.V.	Danone	Leche evaporada, crema y helados, leche búlgara, yogur.
Industria Bachoco, S.A. de C.V.	Bachoco	Huevo y pollo.
Jugos del Valle, S. A. de C. V.	Del Valle	Jugo-néctar, verduras, tomate y almeja, bebidas de frutas
Grupo Embotelladora de México, S. A. de C. V.	Pepsi-cola	Bebidas gaseosas
Grupo Modelo, S.A. de C.V.	Modelo	Bebidas gaseosas
Fomento Económico Mexicano S.A. de C.V. y Subs.		Bebidas gaseosas
Femsa-Cerveza, S.A. de C.V.		Bebidas gaseosas
Coca-cola Femsa, S.A. de C.V.	Coca-cola	Bebidas gaseosas

43 Torres, Felipe, op. cit. 2001 p. 88

V. RESULTADOS

Los resultados de este estudio son verdaderamente inquietantes debido a que, a través del análisis bibliográfico, hemerográfico y la consulta automatizada o internet se hizo un seguimiento de la forma en la que están operando las empresas transnacionales en el uso y aplicación del maíz transgénico en el campo y la agroindustria mexicana.

Se comprobó la afirmación planteada inicialmente: el maíz transgénico, es un factor de modificación de los hábitos alimentarios en México, tal como se puede observar a lo largo de la investigación, y que se deriva del uso indiscriminado de la biotecnología por parte de las empresas transnacionales que acaparan las semillas, aprovechan el conocimiento científico del comportamiento del ADN para modificar la genética del maíz de acuerdo a sus intereses. Estas empresas utilizan, además, el monopolio que ejercen en el mercado de las semillas, sobre todo del maíz, que es un cereal de primera necesidad en la alimentación de los mexicanos.

En la historia de la sociedad humana, se han utilizado diversos métodos para mejorar las semillas y así resolver el problema del hambre; la gran diferencia es que no se usaban procedimientos químicos como lo hacen ahora las empresas transnacionales agroalimentarias, químicofarmacéuticas y de la industria militar (Cuadro 1.1) que han obtenido, entre otros, los siguientes resultados:

- La gran capacidad económica y científica de estas empresas multinacionales para modificar el ADN original del maíz y otras semillas se da de manera paralela con el argumento de volver resistentes estos granos ante plagas y sequías y así obtener una mayor cantidad de las mismas en cada cosecha, empleando menos inversión, lo que permitiría poner fin "al hambre que predomina en los países subdesarrollados". En realidad, lo que han estado haciendo las empresas, con el auxilio de algunos científicos, es modificar el ADN original de las semillas introduciendo ADN de otras especies totalmente diferentes para lograr la resistencia en éstas.

- Es aquí donde radica lo inquietante del estudio porque finalmente se obtienen semillas semihíbridas en la primera cosecha y semillas híbridas a partir de la segunda, por medio del proceso de polinización cruzada realizada a través del viento, el agua y las aves como una imposición y, con frecuencia, un arma de exterminio cultural y ecológico, quebrantando los patrones culturales estructurados alrededor del maíz, privilegiando el consumo de productos transgénicos, disminuyendo la demanda interna de productos de origen agropecuario y tratando de adoptar modelos y estereotipos de países desarrollados que no corresponden al nuestro.

- La situación antes planteada, repercute en la producción del maíz como grano básico. Este fenómeno ha generado una crisis en el campo, ya que a partir de los años noventa los recursos económicos han sido para las tierras de riego; de tal modo que las tierras de temporal se convierten en una actividad poco rentable, lo que obliga a los campesinos a la migración a las ciudades o hacia Estados Unidos, principalmente. Se está convirtiendo en una especie de cacicazgo moderno que amenaza con el exterminio de las tradiciones culturales sociales, económicas y ecológica milenarias reduciendo las fronteras agrícolas.*

- Las políticas agraria y ecológica abordadas anteriormente (Capítulo III) y aplicadas desde el régimen de Salinas de Gortari hasta el gobierno foxista, sólo han favorecido el ingreso y desarrollo de las empresas transnacionales en el ámbito de los transgénicos y contribuyen a profundizar la crisis en el agro y el surgimiento de grandes movimientos de campesinos en defensa del campo y sus productos. Un ejemplo de esto es la asociación campesina "El campo no aguanta más" surgida en el año 2003, que ha realizado grandes concentraciones en la ciudad de México para que el gobierno foxista vuelva la vista hacia el campo y observe las condiciones de miseria en la que se encuentra y dedique presupuesto suficiente para rescatarlo.

- Estos acontecimientos muestran que se tuvieron que eliminar de la canasta básica algunos elementos naturales, como la tortilla producida de forma natural (Capítulo IV) y en las ciudades prácticamente desaparecieron y/o se encarecieron los productos procedentes del campo, sustituyéndolos por productos industrializados, más atractivos a la vista, pero menos nutritivos para el organismo, dando como resultado "las comidas de paso", ya que ahora la mayoría de los ciudadanos no come a una hora y lugar específico sino dondequiera y cualquier cosa.

- Otro aspecto muy importante que se observó en el desarrollo de la investigación es que el consumo de tortilla elaborada con maíz para muchas generaciones ha sido una fuente aportadora de calcio y almidón, elementos muy importantes para el adecuado desarrollo de la estructura física y mental del ser humano; al respecto, Plaisant Zendejas (2000) menciona que: "...el calcio es un elemento químico mayoritario en los huesos, y su presencia en la dieta resulta indispensable ya que una dieta rica en calcio puede prevenir ciertos niveles de intoxicación por plomo. Esto gracias a que se encuentra en la tortilla, que se consume diariamente su asimilación, lo que se denomina biodisponibilidad*⁴⁴

- Igualmente, Plaisant afirma que otro componente importante en el maíz es "...el almidón, clasificado como un polisacárido*, que constituye la mayor reserva de carbohidratos y los alimentos de mayor consumo de los mexicanos que lo contienen son las tortillas y las tostadas de maíz..."⁴⁵

⁴⁴ Plaisant, Octavio. *Investigación Hoy*, IPN, mayo-junio, No. 94, 2000, p. 28

⁴⁵ Plaisant, Octavio. *Idem*.

- El estudio y conocimiento del ADN han contribuido a mejorar las labores, la productividad y los productos agrícolas, es decir, son el trabajo conjunto de la sociedad. En la actualidad, las empresas transnacionales, pretenden que los campesinos pierdan lo que han hecho hasta ahora: almacenar sus semillas para la siguiente cosecha y se las compren a estas empresas, sujetándose a sus condiciones. Significa patentar como propios los conocimientos colectivos que se tienen sobre las semillas, especialmente del maíz.

- Se ha generado un desequilibrio, tanto en los cultivos como en la alimentación. En los cultivos porque los campesinos no poseen el poder adquisitivo para comprar las semillas a los precios que las empresas quieran vendérselas. En la alimentación porque, al no poder comprar semillas, la producción de maíz se elimina junto con la forma de alimentación que se ha tenido por generaciones, colocando a los pequeños agricultores, campesinos e indígenas en crisis cíclicas cada vez más profundas y frecuentes, que se refleja en la pauperización creciente de la gente del campo.

Por lo tanto, el escenario que se proyecta a futuro es que los campesinos perderán paulatinamente el acceso al consumo del maíz, serán "bioesclavos" de las transnacionales y estos hechos profundizarán el problema de la soberanía alimentaria en nuestro país.

VI. CONCLUSIONES

Los organismos transgénicos son estructuras vivas genéticamente modificadas que han adquirido una gran relevancia en el campo de la ciencia y la experimentación. El uso, aplicación y consumo de estos organismos en amplios campos de las actividades humanas, han sido el resultado de los empeños de las grandes empresas agroalimentarias y químicofarmacéuticas y de investigaciones de la comunidad científica internacional, quienes han logrado el acceso al conocimiento de los componentes y comportamiento del ácido desoxirribonucleico (ADN) del cual se extrae información genética y se introduce en otras especies con el objetivo de cambiar su desarrollo, reproducción y comportamiento, como en el caso de las semillas, por ejemplo, el maíz, el cereal de mayor consumo en el medio rural y urbano de México.

La influencia de las actividades humanas y la existencia de la industria transnacional en zonas agrícolas importantes son causas, entre otras, de las modificaciones en el entorno socioeconómico e histórico actual. La actividad intensa de las empresas transnacionales agroalimentarias y farmacéuticas por abrir mercados para sus productos utilizando la publicidad y todos los medios escritos y audiovisuales, ha dado como resultado la gradual conversión de los hábitos alimentarios en las ciudades y en el campo (principalmente en este ámbito donde la población es más sensible y susceptible de ser atraída por los mensajes del *marketing* publicitario).

México, hasta ahora, no ha legalizado el uso y aplicación de los cultivos transgénicos, sin embargo, las empresas transnacionales dominantes en este mercado los han usado como la panacea al problema de sequías, plagas y el hambre, pero a la fecha no ha ocurrido así; por el contrario, a partir de la década de los noventas se ha agudizado la crisis alimentaria en México. Se observa que los espacios territoriales donde ha tenido mayor influencia e impacto la aplicación de cultivos de maíz transgénico están localizados en el municipio de Tehuacán, Puebla y el norte de Oaxaca, sobre todo en los municipios de Ixtlán de Juárez y Nochistlán.

La actividad más importante en estas zonas es la agricultura y son espacios ricos en variedades genéticas que se pueden manipular con facilidad, sobre todo el maíz, probablemente porque estos municipios se localizan en el corredor industrial del proyecto de desarrollo del Istmo de Tehuantepec y forman parte del Plan Puebla-Panamá, cuyos objetivos son, entre otros: controlar las salidas y entradas interoceánicas, fomentar el libre comercio de bienes y servicios con los países asiáticos de la Cuenca del Pacífico y la apertura indiscriminada a la importación de semillas transgénicas. En el marco normativo del Plan se garantizan todas las facilidades a las principales empresas generadoras de semillas transgénicas como son Dupont, Pulsar, Monsanto, Novartis, Bayer y Diversa, entre otras.

Por otro lado, en México, a pesar de existir una legislación muy avanzada en la materia, no se han logrado proteger legalmente, en su totalidad, los recursos naturales y productos que proceden de éstos, reflejando el poco interés que el gobierno en turno y las legislaturas partidistas tienen para la preservación y el aprovechamiento de sus ecosistemas, de su biodiversidad* y de los recursos naturales asociados.

El desequilibrio de los ecosistemas en México debe ser una llamada de atención urgente para los legisladores para revisar cómo se está legislando en relación a los recursos naturales en otros países y así evitar la intromisión de políticas agrícolas, tecnológicas y ambientales que sólo brindan facilidades a las transnacionales para incrementar su influencia y sus ganancias en el mundo y en México.

En México las leyes, *grosso modo*, se elaboran y aplican a cuentagotas y bajo presiones de todo tipo de intereses mercantiles, políticos y particulares, mostrando una gran debilidad de carácter nacionalista e irresponsabilidad profesional de nuestros gobernantes y legisladores.

Como consecuencia de esta apatía e indiferencia de las autoridades, los impactos en la producción agrícola se dejan sentir, tanto en la población del medio rural como en la población del medio urbano, ya que existe una interrelación *producción-consumo-producción* entre el campo y la ciudad. Como efectos directos que surgen está el desbaste, la escasez y el encarecimiento de productos de calidad del campo hacia la ciudad que, indirectamente, provocan la entrada y aceptación de productos comestibles industrializados provenientes de otros países y que gradualmente modifican la estructura alimentaria de los habitantes del campo y de la ciudad.

De acuerdo con el examen hecho en este trabajo, se aprecian fenómenos socioeconómicos muy importantes que modifican la vida de los campesinos y las comunidades agrarias en México. A pesar de las modalidades impuestas por los conquistadores españoles en relación con las formas de gobierno y de tenencia de la tierra, no lograron erradicar tradiciones y costumbres en los pueblos indígenas y campesinos que perviven, como memoria histórica, en su vida cotidiana.

Los campesinos han transmitido, de generación en generación, no sólo costumbres y tradiciones sino también algo muy importante en su vida y que es lo que los arraiga realmente en sus pueblos: la tierra comunal o en forma de ejidos, espacios que han representado no sólo producción del alimento diario sino, además, la reproducción personal, familiar y de su pueblo.

La reforma constitucional del artículo 27, hecha en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari en 1992, ha representado una de las grandes traiciones al campo mexicano al desmembrar a los pueblos, precisamente de esas tradiciones y costumbres y de la forma de tenencia de tierras de las comunidades y pueblos: se permite ahora, de modo "legal", la compraventa de tierras ejidales y comunales. Se ha desatado entre los campesinos la venta de tierra que sus antepasados defendieron con sangre y luchas constantes contra virreyes, terratenientes y capitalistas agrarios.*

Con los grandes problemas que padece el campo con la venta de sus parcelas, falta de subsidios*, de créditos agropecuarios, de maquinaria y equipo, técnicas de cultivo, así como la anulación de bancos agrícolas, desconocimiento de mejores técnicas de cultivo, capacitación, etc., los campesinos y sus familias tienen que emigrar a buscar el sustento diario en las grandes ciudades, a engrosar los cinturones de marginalidad o al extranjero donde pierden su identidad, sus costumbres y su arraigo a la tierras. Este es el panorama del campo.

El desarrollo de la ciencia e influencia de las transnacionales y su mapeo de ADN de todo producto o especie que les interese y genere ganancias, se presenta alentador sólo para los sectores con una posición socioeconómica acomodada sobre todo el sector industrial, sacrificando a la mayoría de la población de los ámbitos rural y urbano de escasos recursos. Desdibujando con una rapidez alarmante las costumbres alimentarias y culturales de las nuevas generaciones se les privará de las variedades culinarias, nutricionales y económicas que se derivan del maíz cuya tendencia es su desaparición gradual si no se cambia la política agraria aplicada hasta el momento por el gobierno mexicano.

VII. PROPUESTAS

Las diversas propuestas expresadas por instituciones, organizaciones campesinas y personalidades científicas han sido múltiples e importantes que, de una u otra manera, han contribuido a que se generen propuestas de leyes que regulen el manejo y uso de los organismos genéticamente modificados, sobre todo el del maíz nativo, y aseguren que no dañe la salud de los consumidores y a los ecosistemas, ya que este cereal es ingrediente básico en la alimentación de la mayoría de la población en México.

Analizando la preocupación que expresan las diversas propuestas sobre los efectos y falta de control sobre el maíz genéticamente modificado, del presente estudio se desprenden adicionalmente y de manera concreta las propuestas de la autora, las cuales tienen como objetivo contribuir a evitar que se dé una modificación drástica y dañina en la alimentación en México:

La modernización de la agricultura es una condición indispensable para impulsar su crecimiento e incrementar su contribución al desarrollo económico en general. Indudablemente, la agricultura podrá tener un papel relevante si se profundiza su tecnificación y capitalización. No significa esto que se deban tomar medidas desesperadas aceptando tecnologías y semillas que perjudiquen la existencia del maíz. La tecnificación del campo es un requisito necesario para definir su papel en el crecimiento económico a mediano y largo plazo.

La tecnificación de la producción agrícola ha provocado el aumento de la demanda de insumos industriales en diversos países; esto ha dado lugar a un importante proceso de desarrollo industrial, que requiere maquinaria agrícola, fertilizantes, semillas, etc. Sin embargo, debemos ser selectivos en el manejo y uso de semillas transgénicas. Cuando el campo tenga los elementos anteriores habrá alcanzado su potencial y cubrirá la demanda interna de granos que actualmente se cubre con importaciones, por lo que se crean problemas con la salida de divisas por este concepto en nuestra balanza comercial agrícola.

- La tecnología no debe considerarse como un fin en sí misma, sino como una herramienta, producto del intelecto humano para hacer tal o cual cosa más eficientemente, que asimile el desarrollo e incorpore de manera dinámica las nuevas técnicas a un proceso productivo más igualitario.

- La capacidad de los países para mantener su competitividad internacional depende de la asimilación, desarrollo e incorporación dinámica de las nuevas tecnologías a sus procesos productivos. Es indispensable, ante esto, que las autoridades del gobierno en México implementen las siguientes medidas:

- Cambiar la política económica hacia el campo. El apoyo a éste, a través de los diferentes programas, se debe enfocar a las necesidades propias de cada región, ya que, en la última década (1990-2000), la ayuda se ha canalizado a promover un cambio en el uso del suelo, acelerando la modificación en los hábitos alimentarios de la población.
- Impulsar la autosuficiencia como costeable y compatible, puesto que a través de ésta se pueden promover cooperativas agrícolas rentables.
- Elaborar un código de ética para el manejo de organismos genéticamente modificados (OGM) y un sistema de evaluación de base científica que sea objetivo y determine beneficios y riesgos de cada producto, ya que se deben cuidar los aspectos en la salud humana, la flora y fauna, así como los efectos en la biodiversidad y el ambiente.
- Prohibir los permisos de importación de semillas o de cultivos transgénicos que alteren o dañen el equilibrio de ecosistemas naturales en México, como en el caso del maíz.
- Exigir a los exportadores estadounidenses la separación del grano convencional del grano modificado y a los distribuidores de maíz, nacionales o foráneos, la especificación explícita del destino del maíz: para siembra o para consumo. Al localizar la fuente de contaminación, se tiene la posibilidad, mediante el diagnóstico de la situación del maíz, identificar a los responsables de la introducción del grano modificado genéticamente, del daño ocasionado a la biodiversidad del maíz.
- Investigar más a fondo acerca de los efectos que acarrea la liberación de organismos genéticamente modificados en el campo, sobre todo para el caso del maíz. La información oportuna y objetiva crea credibilidad y confianza mutua entre el gobierno y los ciudadanos.
- Organizar centros informativos con personal especializado en organismos transgénicos para monitorear las regiones donde se sospeche la existencia de organismos genéticamente modificados (OGM); estos centros, donde participen el gobierno, la comunidad científica y la población brindarán información y asesoría a indígenas y campesinos sobre cómo cuidar, procesar sus productos e, inclusive, informar sobre las ventajas y desventajas que implica el uso de semillas transgénicas.

- Consultar a los campesinos sobre el uso de los transgénicos y saber si tienen la posibilidad de controlar y adquirir los insumos adecuados para la siembra y cosecha de maíz transgénico. Sólo con información adecuada será decisión del campesino si los usa, de esa manera no se estarán violando costumbres y tradiciones ancestrales.
- Conocer y estudiar de forma interdisciplinaria la historia natural de los organismos involucrados, implica evaluar los riesgos en la producción de cualquier transgénico, el origen de los genes que se insertan y la biología del organismo receptor. El uso de maíces modificados puede tener un impacto positivo si se dirige a resolver realmente problemas de plagas que afectan las cosechas del maíz y, en consecuencia, se avanzaría en la solución del problema del hambre.
- Disponer de información accesible e ilimitada para evaluar el impacto del maíz genéticamente modificado en la biodiversidad de México, ya que hasta ahora ha sido muy limitada debido a la falta de apoyo económico, la carencia de un seguimiento permanente del problema y el escaso interés gubernamental.
- Proporcionar pruebas confiables, tanto a los agricultores como a los consumidores, que permitan valorar objetivamente las ventajas del uso de maíces transgénicos e informar también qué tanto influirán en la modificación de los maíces nativos de México y sus parientes cercanos; bajo estos antecedentes el consumidor logrará establecer medidas sobre el uso de los mismos, de tal modo que es urgente reconocer el patrimonio que representa la diversidad genética de maíz en México.
- Evaluar e implementar sistemas de información y consulta para la protección, conservación y uso adecuado del maíz, ya que de esto depende la buena regulación que realicen los bancos que manejan los germoplasmas. Manejar información científica y oportuna, a través de prácticas abiertas con la población, sobre los costos, beneficios y riesgos de cultivar variedades de maíz transgénico y lo que representaría para México utilizarlo o no.
- Distribuir la semilla producida en el país y de acuerdo a lo que se siembra tradicionalmente en cada región para evitar una crisis alimentaria y que se les proporcione a los campesinos, semillas, abonos y métodos que no sean nocivos para desparasitar las cosechas, sin tener que alterar éstas genéticamente.

- Proporcionar transportes económicos y crear canales comerciales que les permitan trasladar, distribuir y comerciar sus productos de manera rápida y que brinde beneficios reales a los campesinos.
- Es necesario impulsar cambios curriculares en las universidades e institutos agrícolas mexicanos que permitan una adecuada correspondencia con el contexto socioeconómico del campo y la realidad y la experiencia que viven cotidianamente los campesinos; reflexionar y ponderar las ventajas y desventajas del uso de maíz transgénico.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO C. María Luisa. Los mixtecos. Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México Región Pacífico Sur INI, 1995, México.
2. ÁLVAREZ, Alejandro. Economía del Plan Puebla-Panamá, Editorial Itaca, 2002, México.
3. ASIMOV, Isaac. Nueva guía de la ciencia, Plaza & Janés, 1985, España.
4. BANCO DE MEXICO-FIRA. Documento Técnico, Cadenas productivas de maíz, sorgo, arroz, trigo y frijol, 1993, México.
5. CALVA, José Luis. (coordinador), El campo mexicano: Ajustes Neoliberales y Alternativas, Juan Pablos editor, 1997, México.
6. COMISION INTERSECRETARIAL DE BIOSEGURIDAD Y ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (Cibiogem), Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre la diversidad biológica, 2001, México.
7. COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE BIOSEGURIDAD Y ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS, (Cibiogem) Marco Regulatorio en organismos genéticamente modificados, 2002, México.
8. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Diversos artículos).
9. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 1984-2002 (Diversas ediciones).
10. FABIÁN C., Eva, et al. Educación ambiental, Editorial. Pedagógicas, 1997, México.
11. GALVÁN, Enrique y J. Ceceñas. La reserva de granos básicos en México, Comisión Nacional de Subsistencias Populares, 1988, México.
12. GARCÍA Salazar, J. A. Intervención del gobierno en el mercado de maíz considerando la demanda para tortilla y alimentos balanceados y la producción en riego y temporal, 1992, Tesis, Colegio de Posgraduados, Montecillos, México.
13. GREENPEACE. Maíz transgénico, (documento de campaña) 1999, México.
14. GRUPO INTERINSTITUCIONAL. BCIE-Banco Interamericano de Desarrollo-Comisión Económica para América Latina, Plan Puebla-Panamá, Iniciativas mesoamericanas y proyectos, 15 Jun. 2001, San Salvador, El Salvador.
15. INSTITUTO NACIONAL DE CAPACITACIÓN AGROPECUARIA. Diccionario agropecuario de México. Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario, A. C., 1982, México.
16. LÓPEZ C. Eliseo. Mazatecos. Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México, Región Pacífico Sur INI, 1995, México.
17. MILLER, G. Tyler. Ecología y medio ambiente, Editorial Iberoamérica, 1994, México.
18. MUSEO NACIONAL DE CULTURAS POPULARES. Nuestro maíz, Comisión Nacional de Fomento Educativo-Secretaría de Educación Pública, 1982, México.
19. REYNA, Teresa. Relaciones entre la sequía intraestival y algunos cultivos de México, Instituto de Geografía, UNAM, 1970, México.
20. -- Foro: Panorama de la agricultura mexicana, reflexiones, preguntas, respuestas, Instituto de Geografía, UNAM, 1986, México.

21. REYES, Pedro y Haydee, Muñoz. Cadenas de productos agrícolas básicos en México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., 1997, México.
22. RÍOS M., Manuel. Zapotecos. Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México, Región Pacífico Sur INI, 1995, México.
23. RODRÍGUEZ, Dinah. (coordinador) La agroindustria de alimentos balanceados en México, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, 1989, México.
24. SOBERÓN, Francisco X. La ingeniería genética y la nueva biotecnología, Fondo de Cultura Económica, Colección: La Ciencia para Todos, 2001, México.
25. TORRES, Felipe. La ola biotecnológica y los retos de la producción agro-alimentaria en América Latina y México, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, 1989, México.
26. -- La alimentación de los mexicanos en la alborada del tercer milenio, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, Colección: Jesús Silva Herzog, 2000, México.

Bibliografía automatizada

-
- <http://www.biodiversidad.org/noticias2/noticias,2002>
 - <http://www.jornada.unam.mx/2002/feb02/020218/oja58-maiz.html>
 - <http://miklsci.unizar.es/trange.html>
 - <http://www.jornada.unam.mx/1999/jul/99/990728/cam-organismos.html>
 - <http://www.conabio.gob.mx/biodiversitas/trangenicos.html>
 - <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/df.ht>
 - <http://www.greenpeace.org.mx/php/gp.php>
 - <http://www.transgenicos.org/transgenicos/ver-articulos.html>

HEMEROGRAFÍA

REVISTAS

1. BOLETÍN TRANSGÉNICO. Noticias BT, Números 1, 2, 3 y 5, 1998.
2. CIENCIA Y DESARROLLO. "La adición de hierro a la tortilla", enero 1995.
3. -- "Maíz regalo de dioses o esclavos mortales", septiembre 1999.
4. -- Tadeo, Margarita. "Esterilidad masculina para producir semilla híbrida de maíz", marzo-abril 2001, Vol. XXVII, No. 157, pp. 65-74.
5. -- "En torno al maíz genéticamente modificado", mayo 2002.
6. ¿CÓMO VES? Padilla A. Jaime. "Las plantas transgénicas" ¿Panacea o amenaza?, año 1, No. 7, junio 1999, pp. 8-11.
7. -- López, Agustín. "Sobre cerdos y maíz transgénico" año 5, No. 50, enero 2003, pp. 22-25.
8. DISCOVER. Wheelwright, Jeff. "Maíz con genes alterados", abril 2001, Vol. 5 No. 4, pp. 26-32.
9. GREENPEACE. Magallón, Héctor. "Científicos del mundo llaman a tomar medidas para detener la contaminación genética del maíz mexicano" Nov. 2001.
10. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. Carrillo, José Luis. "Contra el hambre, ciencia y tecnología en maíz y trigo", mayo-junio 1999, No. 88, pp. 10-19.
11. -- Plaisant, Octavio. "Desgranar los secretos físicos y químicos del maíz", mayo-junio 2000, No. 94, pp. 28-35.
12. MUY INTERESANTE. "Biotecnología: la ciencia del siglo XXI", pp. 6-18.
13. RED MEXICANA DE ACCIÓN FRENTE AL LIBRE COMERCIO. "Inconstitucionalidad del Tratado de Libre Comercio", 26, 27 Sep.1993.

PERIÓDICOS

CRÓNICA

1. CORTÉS, Miriam. "Hallan maíz transgénico sembrado en Oaxaca", Suplemento Ciencias, 18 sep. 2001:26.

EL UNIVERSAL

2. ARREDONDO, Jorge. "Requiere México legislar biotecnología, 5 agosto 2002.

LA JORNADA

3. ÁLVAREZ, Luis H. "La bioseguridad en México y su regulación", Suplemento Ecológica, Núm. 82, 7 Diciembre, 1999:4.
4. ÁVILA, José Juan de. "Greenpeace alerta sobre riesgos de semillas transgénicas", 24 Marzo 2002:18.
5. COVANTES, Liza. "Transgénicos: la libre elección o el libre mercado", Suplemento Ecológica, Núm. 82, 7 Diciembre 1999:7
6. -- "Greenpeace, México", Primavera 99 No. 7, pp. 4-5.
7. CRUZ, Arturo. "La alimentación con bases tradicionales, factor de seguridad nacional: Cristina Barros", 30 Nov. 2002:9a.
8. ENCISO, Angélica. "La introducción del maíz transgénico, amenaza la biodiversidad de México en EU, sostiene estudio", 26 enero, 2002:39.
9. -- "Pide Greenpeace Plan de Emergencia ante la contaminación del maíz", 21 Sep 2001:37.
10. -- "Productores mexicanos de maíz, en riesgo por patente de Dupont", 16 mayo 2001:44.
11. -- "Transgénicos contaminan el maíz criollo en Oaxaca", Greenpeace, 18 sep. 2001:32.
12. -- "Debate la comunidad científica el uso de transgénicos en Mexico", 4 nov. 2002:7.
13. -- "Los transgénicos son una gran ventaja para México: INIFAP", 20 abril 2000.
14. -- "Expertos del CibioGem aceptan impulsar de nuevo los transgénicos", 3 junio 2000:42.
15. -- "La biotecnología debe beneficiar a campesinos, no sólo a las transnacionales, señaló Lichtinger ", 3 junio 2003:42.
16. -- "Analizan diputados iniciativa para regular la manipulación", 13 junio 1999:18.
17. GALÁN, José. "Sagarpa abre las puertas a semillas transgénicas, asegura Greenpeace", 19 junio 2003:43.
18. -- "Rechaza Sagarpa que cabildee en favor de la transnacional Monsanto", 20 junio 2003:46.
19. -- "La contaminación del maíz transgénico podría expandirse a todo el país: grupo ambientalista", 17 octubre 2001:29.

20. GASTELUM, Jorge. "Alimentos transgénicos", Suplemento Lunes en la Ciencia, 22 enero 2001: II.
21. GÓMEZ, Eduardo. "Realidades del maíz transgénico", Suplemento Investigación y Desarrollo, abril 2002:4.
22. GONZÁLEZ, Eduardo. "En torno al maíz transgénicamente modificado", Suplemento Investigación y Desarrollo, mayo, 2002:5.
23. GONZÁLEZ, Roberto. "Permite el gobierno el cultivo de transgénicos sin regulación previa", 18 enero 2003:22-23.
24. HERRERA, Claudia. "Sin autorización, cultivo en Oaxaca de transgénicos", 17 octubre 2001:29.
25. -- "Las plantas transgénicas, llegaron para quedarse", Luis R. Herrera, bioquímico, 12 dic. 2002:3.
26. MARTÍNEZ, Juan Pablo. "Maíz y teocintle, hermanos incómodos", Suplemento Lunes en la Ciencia, 22 enero: III.
27. MASSIEU, Yolanda. "Monsanto o los intereses privados", Suplemento Ecológica, núm. 82, 7 diciembre, 1999:6.
28. -- "Bioseguridad: la regulación urgente", Suplemento Lunes en la Ciencia, 22 enero 2001:IV.
29. -- "Contaminan con maíz transgénico", Suplemento Lunes en la Ciencia, 5 nov. 2001:III.
30. MOLINA, Tania. "Patria, tu superficie es maíz...contaminado, Suplemento Masiosare, 29 sep. 2002:10.
31. MONEY, Pat Roy. "La guerra contra el campo, Suplemento Masiosare, 13 enero 2002:3-5.
32. NADAL, Alejandro. "La naturaleza de Nature, 10 abril 2002:25.
33. -- "Noventa días para el Protocolo de Cartagena", 18 junio 2003:30.
34. PÉREZ, Matilde. "Pide Greenpeace al gobierno cancele importaciones de granos transgénicos", 23 junio 1999:56.
35. -- "Protesta Greenpeace contra la importación de maíz transgénico", 15 Sep. 1999:57.
36. -- "Interponen amparo en contra de la importación de transgénicos, 28 Sep. 1999:53.
37. -- "Productores de maíz luchan por sobrevivir a los embates de las transnacionales alimentarias, 18 julio 2001:44.
38. -- "Comienza programa de seguridad alimentaria en 250 regiones", 17 octubre 2001: 27.
39. PÉREZ, Rafael. "La necesidad de un protocolo internacional, Suplemento Ecológica, núm. 82, 7 diciembre 1999:8-9.
40. RAMÍREZ, Jesús. "El campo, en el ojo del huracán", Suplemento Masiosare 12 enero, 2003:3-4.
41. RIBEIRO, Silvia. "Maíz contra humanos", 26 enero 2002:39.
42. -- "Ética, cerdos y transgénicos", 15 febrero 2003:15.
43. -- "Quiénes comen y quiénes nos comen", 1 marzo 2003:19.
44. ROJAS, Yolanda. "Biotecnología agroalimentarias y las plantas mexicanas", Suplemento Investigación y Desarrollo, sep 2000:5.

45. SOLLEIRO, José Luis. "La biotecnología y algunos problemas de la agricultura mexicana".
46. -- "Peligro y riesgo de los productos transgénicos, Suplemento Ecológica, núm. 82, 7 Dic. 1999:5.
47. STEDILE, Juan Pedro. "Brasil, el peligro de los transgénicos", 6 junio 2003:20.
48. VINIEGRA, Gustavo. "Biotecnología, agricultura y bioética, Suplemento Ecológica, núm. 82, 7 Dic. 1999:11.

PRENSA LATINA

49. "Usar semillas transgénicas eleva la dependencia de agricultores", 31 marzo 2000:26.

REFORMA

50. SÁNCHEZ, Leticia. "El derecho de saber, alimentos transgénicos", Suplemento Vidal, 3 marzo, 2001:8c.

ÍNDICE DE CUADROS

1.1 Evolución y aplicación de la biotecnología	6
1.2 Uso de transgénicos en productos básicos de consumo humano	9
1.3 Aplicación de transgénicos en productos elaborados por industrias procesadoras de alimentos	10
1.4 Empresas en México que producen y distribuyen semillas transgénicas para cultivos	13
2.1 Inversión extranjera directa en la actividad agrícola e industria de alimentos (miles de dólares: 1995-2000)	20
2.2 Cultivos cíclicos de maíz, según entidad federativa	20
2.3 Contenido nutricional de variedades de maíz (cada 100 gramos)	21
2.4 Consumo de tortilla en los estados de Puebla y Oaxaca	22
2.5 Superficie sembrada, cosechada y valor de la producción del maíz nacional y en el estado de Puebla	23
2.6 Familias beneficiadas por las ventas de tortillas en el municipio de Tehuacán con relación al estado de Puebla	25
2.7 Muestras de maíz de DICONSA. Porcentaje aproximado de transgénicos, localizados en los estados y municipios del área de estudio	28
2.8 Porcentaje de productos distribuidos al mercado por empresas transnacionales	35
4.1 Investigaciones corporativas biotecnológicas en el campo agrícola	67
4.2 Contratación/donación: empresas transnacionales y universidades	68
4.3 Corporaciones transnacionales alimentarias con mayor presencia en México	69

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Proceso de hibridación natural del maíz (polinización cruzada)	5
---	---

ÍNDICE DE MAPAS

1. Estados y municipios donde se ha reportado la presencia de maíz transgénico	19
---	----

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Abasto. Provisión, abastecimiento de víveres.

ADN (Ácido desoxirribonucleico). Es el transmisor de la información genética: "El ADN es el elemento principal de los cromosomas, son sustancias que transmiten los rasgos hereditarios de reproducción de las células. En su composición cada parte de ADN, se encuentra cada una de las partes de la información genética que se quiere transmitir, se logra a través de las diferentes combinaciones de las sustancias que tiene en el interior del núcleo llamadas: adenina, guanina, timina y citosina en los seres humanos. Se localiza en el centro de la célula. En las plantas se ubica en las mitocondrias y en los cloroplastos.

Agroeconomía. Conjunto de ciencias que se dedican a la fabricación de insumos aplicables a la agricultura para obtener un buen rendimiento económico.

Agroquímicos. Procesamiento de productos agropecuarios a través de la industria química.

Agroterrorismo. Consiste en la utilización de productos químicos que destruyen los cultivos, también llamadas armas biológicas.

Antibióticos. Grupo de compuestos orgánicos que varían su estructura.

ARN (ácido ribonucleico). Su función primaria es transcribir la información genética del ADN, traduciendo el código genético a través de cadenas sencillas.

Autonomía. Libertad de gobernarse por sus propias leyes.

B

BT, Maíz (*Bacillus thuringiensis*). Bacteria localizada en todos los suelos y que fue insertada en el ADN del maíz para obtener el maíz BT, resistente a insectos.

Banco genético o germoplasma. Conjunto formado por el total del material hereditario que contiene todas las posibles variaciones que presentan una o varias especies, poblaciones o grupos.

Biodiversidad. Es el conjunto de ecosistemas y su banco genético.

Biopiratería. Se refiere a la transferencia o comercialización ilícita o encubierta de productos biotecnológicos como alimentos, ingredientes, aditivos o materias primas para uso o consumo humano que hayan sufrido cualquier manipulación genética.

Biotecnología. Es la ciencia multidisciplinaria que emplea organismos vivos-virus, bacterias, hongos, células animales y vegetales- o los productos de éstos con el fin de elaborar sustancias útiles para el bienestar humano y el ambiente.

Brácteas. Son las hojas que rodean las cabezuelas de los granos de cualquier cereal.

C

Clonación. Consiste en sustituir el material genético original de una célula por el de otro organismo.

Curva de nivel. Son líneas que unen en los mapas topográficos, los puntos de igual altitud.

D

Diversidad biológica. Se entiende como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluso, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos, así como otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, y de los ecosistemas.

Dumping. Es la venta de mercancías en mercados exteriores a precios inferiores al del mercado interno. Constituye una práctica desleal y común en el comercio de empresas interesadas en el comercio exterior.

E

Ecosistema. Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos de un área determinada, que actúan en reciprocidad con el medio natural, de tal modo que se establezca un intercambio de materiales entre las partes vivas.

Endospermo. Tejido almacenador de alimentos de una semilla, independiente del embrión o de la cubierta de la semilla.

Equilibrio ecológico. Son las condiciones adecuadas que existen en un ecosistema para que sus habitantes se desarrollen adecuadamente, sin llegar a su extinción.

Ecoterrorismo. Acción de alterar la producción utilizando productos químicos que destruyen los productos agrícolas importantes en desarrollo económico de un país.

Exportaciones. Son todos los bienes y servicios que las empresas de un país venden a otro y de los que se obtienen divisas.

F

Fauna. Es el conjunto de animales que habitan en un lugar determinado.

Fenómeno de El Niño o corriente de Humbolt. Son corrientes de agua fría que circulan hacia el norte frente a las costas del Perú; cuando estas corrientes se encuentran y se mezclan con corrientes calientes que provienen del Océano Pacífico, se forma el fenómeno de El Niño.

Fenómeno de la Niña. Al incrementarse la pluviosidad en el Océano Pacífico oriental se provocan sequías extremas en África formando este fenómeno climático.

Flora. Se refiere a todas las especies vegetales.

Frontera agrícola. Límite del territorio que es apto para la agricultura.

G

Geomorfología. Es el estudio de las formas físicas de la corteza terrestre.

Gen. Unidad básica hereditaria, que se localiza en los cromosomas de las células.

H

Habitat. Ambiente natural en el que vive y se desarrolla un organismo animal o vegetal.

Hermafrodita. Se refiere a la semilla que tienen los dos órganos reproductores, el femenino y masculino, integrados en un solo grano.

I

Industria transnacional. Organización que tiene como objeto transformar las materias primas en productos elaborados listos para el consumo. Las transnacionales son empresas cuyo campo de acción, fundamentalmente económico, va más allá de las fronteras de su país de origen; se les considera como una forma de penetración imperialista.

Ingeniería genética. Conjunto de técnicas de manipulación de ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico recombinante *in vitro* o bajo condiciones especiales de laboratorio.

Infraestructura económica. Conjunto de elementos económicos (dinero, crédito, etc.). Elementos básicos para las actividades productivas de un país o una empresa.

Ingestión. Es la acción de introducir cosas por la boca realizada por el hombre y los animales, dicha ingestión llega al aparato digestivo donde son procesadas.

Inmune. Exento de enfermedades o que tiene defensas para no adquirirlas.

Importaciones. Son todos los bienes y servicios que compra un país y que genera una salida de divisas.

Insumo. Bien o servicio que entra en el proceso de producción de otro bien o servicio: materias primas, trabajos, capital, etc.

Inversión directa o real. Es la que se hace en bienes tangibles como planta y equipo, inventarios, terrenos o bienes raíces.

Inversión financiera. Es la aportación de recursos líquidos para obtener un beneficio futuro.

M

Manipulación genética. Es la transferencia y recombinación intencional de información genética específica de un organismo a otro.

Material genético. Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material transgénico. Es el proceso de transferir genes de un organismo a otro organismo recombinantes.

Material transgénico de alto riesgo. Es el material con capacidad para transferir a otro organismo un gen recombinatorio con un potencial de alto riesgo por efectos inesperados.

Mutagénesis. Se refiere a la mutación genética o, sea, el cambio en una o más bases en el ADN, formando una proteína anormal. Las mutaciones genéticas se heredan si ocurre en las células productoras de gametos. También son llamadas mutaciones somáticas que pueden dar origen a deformaciones congénitas y cáncer.

Maíz (*Zea mays*). Proviene del griego antiguo y quiere decir grano y mays es una adaptación del término maíz originario del Caribe y significa "grano que proporciona la vida".

N

Nanotecnología. Manipulación de la materia en la escala de un nanómetro, un milésimo de un millonésimo de metro.

O

Oleoso. Se refiere a la propiedad de algunas semillas de poseer aceite.

Organismos genéticamente modificados (OGM). Son organismos sometidos a procesos técnicos que, directa o indirectamente, se derivan de una intervención de la ingeniería genética para manipulaciones, transferencias y recombinaciones intencionales de información genética.

P

Patógeno. Dícese de lo que provoca las enfermedades. Ejemplo: microbios patógenos.

Patrimonio. Conjunto de bienes propios, adquiridos a cualquier título o de cualquier forma.

Producto interno bruto. Es la suma de los valores monetarios de los bienes y servicios producidos dentro de un país, de una región o de una rama productiva, correspondiente a un período determinado (año, mes, etc.).

Polinización. Es la fecundación del órgano reproductor de las semillas y las flores a través del viento, animales y el hombre.

Polinización cruzada. Es la liberación de los granos de polen y su diseminación por viento e insectos hacia el estigma de la misma planta o bien a otras plantas de la misma especie.

Polisacáridos. Son largas cadenas de glucosa o azúcares con muchas unidades repetidas en su estructura molecular.

Productos biológicos. Son aquellos elementos, ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas, etc., en cuyo proceso intervienen organismos vivos o parte de ellos, modificados por técnicas tradicionales o ingeniería genética.

R

Región morfológica. Porción de territorio con características físicas del paisaje que predomina en una región determinada.

Recursos biológicos. Son los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro elemento biótico de los ecosistemas.

S

Subsidios. Acción de transferencia unilateral de recursos financieros y materiales que el Estado otorga a las actividades económicas que desea.

T

Tecnología. Conjunto de métodos y procedimientos para la fabricación de productos industriales.

Terminator o tecnología terminator. Tecnología que modifica genéticamente las plantas para que produzcan semillas estériles (mejor conocida como "tecnología traidora").

Terratenientes. Propietarios de grandes extensiones de tierra que gozan de una situación socioeconómica privilegiada.

GLOSARIO DE INSTITUCIONES

AFP	Acuerdo Fundamental Previo
AMG	Alimentación Modificada Genéticamente
Banxico	Banco de México
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCAAN	Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte
Cibiogem	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos genéticamente modificados
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económica
Cimmyt	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CNBA	Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola
Conabio	Comisión Nacional de Bioseguridad
Conafe	Comisión Nacional de Fomento Educativo
Conasupo	Comisión Nacional de Subsistencias Populares
Ctnbio	Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad
EPA	Agencia de Protección al Ambiente (siglas en inglés)
FAO	Organización para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)
FIRA	Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura
GURT	Tecnología de Restricción del uso Genético (siglas en inglés)
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Irga	Instituto Riograndense del Arroz. (siglas en portugués)
ISSAAA	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de Agrobiotecnología (siglas en inglés)
LEGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de las Naciones Unidas
Procampo	Programa para el Campo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Procede	Programa de certificación de derechos ejidales y titulación de solares urbanos
RMALC	Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio
Semarnat	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Sagarpa	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación.
Ssa	Secretaría de Salud
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UNORCA	Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos (siglas en inglés)

ANEXOS

ANEXO No. 1

MARCO REGULATORIO EN ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS
Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente
Modificados (Cibiogem), México, 2002

Ley sobre producción, certificación y comercio de semillas

Normatividad aplicada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Capítulo I

Disposiciones generales

Art. 3º.

"Para los efectos de esta ley, se entiende por: (...)

VII. materiales transgénicos de alto riesgo (...) aquéllos con capacidad para transferir a otro organismo una molécula o gen recombinatorio con un potencial de alto riesgo por efectos inesperados, debido a sus características de supervivencia, multiplicación y dispersión. (...)"

Capítulo II

De la investigación, certificación, verificación y comercio de semillas

Art. 5º.

"Los interesados en llevar a cabo investigaciones de materiales transgénicos de alto riesgo, requerirán permiso previo y estarán sujetos a la supervisión de los trabajos por parte de la Secretaría.

La secretaría determinará, mediante dictamen técnico debidamente fundado en consideraciones científicas o previo análisis de laboratorio, cuáles serán considerados como materiales transgénicos de alto riesgo.

La Secretaría publicará dichos dictámenes por lo menos semestralmente.

Contra los dictámenes técnicos que emita la Secretaría, procederá el recurso de reconsideración que regula la presente Ley."

Art. 16

"La Secretaría impondrá multa por el equivalente de mil a diez mil días de salario, (...)

IV.- A quienes hagan investigación con materiales transgénicos de alto riesgo sin contar con la autorización a que se refiere el artículo 5º (...)"

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Art. 36

"El Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y de Desarrollo Rural deberá atender las demandas de los sectores social y privado en la materia, siendo sus propósitos fundamentales los siguientes: (...)

XII.- Movilizar la experiencia científica disponible para trabajar en proyectos de alta prioridad específica, incluyendo las materias de biotecnología, ingeniería genética y bioseguridad; (...)"

Art. 39

"La Secretaría, en relación con los organismos genéticamente modificados y en atención al potencial de éstos para contribuir a la productividad, la seguridad y la competitividad del sector agropecuario, promoverá y regulará la investigación y, en su caso, el manejo y la utilización de tales materiales, con observancia de los criterios de bioseguridad y protección de la salud que formule el Ejecutivo Federal, con la participación de las dependencias, productores agropecuarios y entidades que él mismo determine."

Art. 93

"En materia de sanidad vegetal, salud animal y lo relativo a los organismos genéticamente modificados, la política se orientará a reducir los riesgos para la producción y la salud pública, fortalecer la productividad agropecuaria y facilitar la comercialización nacional e internacional de los productos.

Para tal efecto, las acciones y programas se dirigirán a evitar la entrada de plagas y enfermedades inexistentes en el país, en particular las de interés cuarentenario; a combatir y erradicar las existentes; y a acreditar en el ámbito nacional e internacional la condición sanitaria de la producción agropecuaria nacional.

Las acciones y programas que llevará a cabo la Secretaría, se ajustarán a lo previsto por las leyes federales y las convencionales internacionales en la materia."

Art. 99

"Se consideran de interés público las acciones a fin de prevenir que los organismos de origen animal y vegetal genéticamente modificados sean inocuos para la salud humana, por lo que el Gobierno Federal establecerá los mecanismos e instrumentos relativos a la bioseguridad y a la producción, importación, movilización, propagación, liberación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de dichos organismos, sus productos y subproductos.

Esta materia se regulará por las leyes, reglamentos y normas específicas que al respecto aprueben el Congreso de la Unión y el Ejecutivo Federal."

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Normatividad aplicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Título Primero

Disposiciones Generales

Capítulo I

Normas Preliminares

Art. 2º.

"Se consideran de utilidad pública: (...)

III La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético; y (...)"

Art. 3º.

"Para los efectos de esta ley se entiende por: (...)

XXI. Material genético: todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia; (...)

XXVII. Recursos biológicos: los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano;"

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios

Normatividad aplicada por la Secretaría de Salud.

Título Decimoctavo

Productos biotecnológicos

Capítulo Único

Art. 164

"Los productos biotecnológicos que quedan sujetos al control sanitario de este Reglamento son los alimentos, ingredientes, aditivos o materias primas para uso o consumo humano, de forma directa o indirecta, que deriven de o en su proceso intervengan, organismos o parte de ellos y que hayan sufrido cualquier manipulación genética.

Se entiende por manipulación genética la transferencia y recombinación intencional de información genética específica de un organismo a otro, que para ello utilice fusión o hibridación de células que naturalmente no ocurre, introducción directa o indirecta del material heredable y cualquier otra técnica que para los fines, pudiera aplicarse en el futuro."

Art.165

"Los responsables del proceso de los productos a que se refiere el artículo anterior deberán presentar ante la Secretaría la información técnica de los resultados de estudios que sustenten su inocuidad y estabilidad. La comercialización de dichos productos estará sujeta a la evaluación que se haga de la información solicitada y, cuando proceda, también a los resultados del muestreo que realice la Secretaría."

Art.166

"Las etiquetas de los productos a que se refiere este Título deberán contener información respecto de sus características y del riesgo que éstos representen para la salud, conforme a lo que disponga y especifique la Secretaría para el caso."

ANEXO No. 2

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Informe de la Delegación de México sobre la segunda reunión del Comité Intergubernamental del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. Nairobi, Kenia, del 1 al 5 de octubre del 2001.

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados.

Cibiogem. México, 2001.

Artículo 1

Objetivo

"... contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización segura de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos."

"...El Protocolo de Cartagena constituye un instrumento internacional jurídicamente vinculante que regula el movimiento transfronterizo, y la manipulación, el desarrollo, la utilización y la liberación al medio ambiente de organismos vivos genéticamente modificados."

Artículo 2

Disposiciones generales

2. "... el desarrollo, la manipulación, el transporte, la utilización, la transferencia y la liberación de cualesquiera organismos vivos modificados se realicen de forma que se eviten o se reduzcan los riesgos para la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana".

Artículo 3

Términos utilizados

- g) Por "organismos vivos modificados" se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.
- h) Por "organismo vivo" se entiende cualquier entidad biológica capaz de transferir o replicar material genético, incluidos los organismos estériles, los virus y los viroides.

- i) Por "biotecnología moderna " se entiende la aplicación de:
- a. Técnicas *in vitro* de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos; o
 - b. La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.
- k) Por "movimiento transfronterizo" se entiende el movimiento de un organismo vivo modificado de una Parte a otra Parte, con la excepción de que a los fines de los artículos 17 y 24 el movimiento transfronterizo incluye también el movimiento entre Partes y los Estados que no son Partes.

Artículo 4 Ámbito

El presente Protocolo se aplicará al movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de todos los organismos vivos modificados que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.

Artículo 8 Notificación

1. La Parte de exportación notificará al exportador que garantice la notificación por escrito, a la autoridad nacional competente de la Parte de importación antes del movimiento transfronterizo intencional de un organismo vivo modificado...

Artículo 11

Procedimiento para organismos vivos modificados destinados para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento

1. Una Parte que haya adoptado una decisión definitiva en relación con el uso nacional, incluida su colocación en el mercado, de un organismo vivo modificado que puede ser objeto de un movimiento transfronterizo para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento, informará al respecto a todas las Partes, por conducto del Centro de Intercambio de Información sobre seguridad de la Biotecnología, en un plazo de 15 días.

5. Las Partes pondrán a disposición del Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología ejemplares de las leyes, reglamentaciones y directrices nacionales aplicables a la importación de organismos vivos modificados destinados para uso directo como alimento humano o animal, o para procesamiento, en caso de que existan.

Artículo 17

Movimientos transfronterizos involuntarios y medidas de emergencia

1. Cada parte adoptará las medidas adecuadas para notificar a los Estados afectados o que puedan resultar afectados, al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología y, cuando proceda, a las organizaciones internacionales pertinentes, cuando tenga conocimiento de una situación dentro de su jurisdicción que haya dado lugar a una liberación que conduzca o pueda conducir a un movimiento transfronterizo involuntario de un organismo vivo modificado que sea probable que tenga efectos adversos significativos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana en esos Estados”.

3. Cualquier notificación enviada en virtud de lo dispuesto en el párrafo 1 *supra* deberá incluir:

- a) Información disponible pertinente sobre las cantidades estimadas y las características y/o rasgos importantes del organismo vivo modificado;
- b) Información sobre las circunstancias y la fecha estimada de la liberación, así como el uso del organismo modificado en la Parte de origen;
- c) Cualquier información disponible sobre los posibles efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana, así como información disponible acerca de las posibles medidas de gestión del riesgo;
- d) Cualquier otra información pertinente; y
- e) Un punto de contacto para obtener información adicional.

4. Para reducir al mínimo cualquier efecto adverso significativo para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, cada Parte en cuya jurisdicción haya ocurrido la liberación del organismo vivo modificado a que se hace referencia en el párrafo 1 *supra* entablará inmediatamente consultas con los Estados afectados o que puedan resultar afectados para que éstos puedan determinar las respuestas apropiadas y poner en marcha las actividades necesarias, incluidas medidas de emergencia.

Artículo 18**Manipulación, transporte, envasado e identificación**

1. Para evitar efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, las Partes adoptarán las medidas necesarias para requerir que los organismos vivos modificados objeto de movimientos transfronterizos intencionales contemplados en el presente Protocolo sean manipulados, envasados y transportados en condiciones de seguridad, teniendo en cuenta las normas y los estándares internacionales pertinentes.

Artículo 24**Estados que no son Partes**

2. Las Partes alertarán a los Estados que no son Partes a que se adhieran al Protocolo y a que aporten al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología información pertinente sobre los organismos vivos modificados liberados o introducidos en zonas dentro de su jurisdicción nacional o transportados fuera de ella.

Artículo 25**Movimientos transfronterizos ilícitos**

1. Cada Parte adoptará las medidas nacionales adecuadas encaminadas a prevenir y, si procede, penalizar los movimientos transfronterizos de organismos vivos modificados realizados en contravención de las medidas nacionales que rigen la aplicación del presente Protocolo.

2. En caso de que se produzca un movimiento transfronterizo ilícito, la Parte afectada podrá exigir a la Parte de origen que retire a sus expensas el organismo vivo modificado de que se trate repatriándolo o destruyéndolo, según proceda.

3. Cada Parte pondrá a disposición del Centro de Información sobre Seguridad de la Biotecnología información sobre los casos de movimientos transfronterizos ilícitos en Parte.

Artículo 27**Responsabilidad y compensación**

La Conferencia de las Partes (...) adoptará, en su primera reunión, un proceso en relación con la elaboración apropiada de normas y procedimientos internacionales en la esfera de la responsabilidad y compensación por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de organismos vivos modificados, para lo que se analizarán y se tendrán debidamente en cuenta los procesos en curso en el ámbito del derecho internacional sobre esas esferas, y tratará de completar ese proceso en un plazo de cuatro años*.

Evaluación del riesgo

5. Los riesgos relacionados con los organismos vivos modificados o sus productos, por ejemplo, materiales procesados que tengan su origen en organismos vivos modificados, que contengan combinaciones nuevas detectables de material genético replicable que se hayan obtenido mediante el uso de la biotecnología moderna, deberán tenerse en cuenta en el contexto de los riesgos planteados por los receptores no modificados o por los organismos parentales en el probable medio receptor.

6. La evaluación del riesgo deberá realizarse caso por caso. La naturaleza y el nivel de detalle de la información requerida pueden variar de un caso a otro, dependiendo del organismo vivo modificado de que se trate, su uso previsto y el probable medio receptor.

Metodología

8. Para cumplir sus objetivos, la evaluación del riesgo entraña, según proceda, las siguientes etapas:

- a) Una identificación de cualquier característica genotípica y fenotípica nueva relacionada con el organismo vivo modificado que pueda tener efectos adversos en la diversidad biológica y en el probable medio receptor, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;
- b) Una evaluación de la probabilidad de que esos efectos adversos ocurran realmente, teniendo en cuenta el nivel y el tipo de exposición del probable medio receptor al organismo vivo modificado;
- c) Una evaluación de las consecuencias si esos efectos adversos ocurriesen realmente;
- d) Una estimación del riesgo general planteado por el organismo vivo modificado basada en la evaluación de la probabilidad de que los efectos adversos determinados ocurran realmente y las consecuencias en ese caso;
- e) Una recomendación sobre si los riesgos son aceptables o gestionables o no, incluida, cuando sea necesaria, la determinación de estrategias para gestionar esos riesgos; y

- f) Cuando haya incertidumbre acerca del nivel de riesgo, se podrá tratar de subsanar esa incertidumbre solicitando información adicional sobre las cuestiones concretas motivo de preocupación, o poniendo en práctica estrategias de gestión del riesgo apropiadas y/o vigilando al organismo vivo modificado en el medio receptor.

Aspectos que es necesario tener en cuenta

9. Según el caso, en la evaluación del riesgo se tienen en cuenta los datos técnicos y científicos pertinentes sobre las características de los siguientes elementos:

- a) Organismo receptor u organismos parentales. Las características biológicas del organismo receptor o de organismo parentales, incluida información sobre la situación taxonómica, el nombre común, el origen, los centros de origen y los centros de diversidad genética, si se conocen, y una descripción del *habitat* en que los organismos pueden persistir o proliferar;
- b) Organismo u organismos donantes. Situación taxonómica y nombre común, fuente y características biológicas pertinentes de los organismos donantes;
- c) Vector. Características del vector, incluida su identidad, si la tuviera, su fuente de origen y el área de distribución de sus huéspedes;
- d) Inserto o insertos y/o características de la modificación. Características genéticas del ácido nucleico insertado y de la función que especifica, y/o características de la modificación introducida;
- e) Organismo vivo modificado. Identidad del organismo vivo modificado y diferencias entre las características biológicas del organismo vivo modificado y las del organismo receptor o de los organismos parentales;
- f) Detección e identificación del organismo vivo modificado. Métodos sugeridos de detección e identificación y su especificidad, sensibilidad y fiabilidad;
- g) Información sobre el uso preventivo. Información acerca del uso previsto del organismo vivo modificado, incluido un uso nuevo o distinto comparado con los organismos receptores o los organismos parentales, y
- h) Medio receptor. Información sobre la ubicación y las características geográficas, climáticas y ecológicas, incluida información pertinente sobre la diversidad biológica y los centros de origen del probable medio receptor.

En el contexto de la consulta y reflexión acerca de estos marcos regulatorios, se han obtenido las siguientes observaciones:

El Marco Regulatorio en alguno de sus artículos utiliza el concepto de transgénico, en cambio en el Protocolo de Cartagena se maneja este mismo concepto como organismos genéticamente modificados (OGM); en algunos otros medios les designan con el término de (OGT) o sea organismos genéticamente transformados; en ambos marcos normativos se utiliza la aplicación de la biotecnología para la transformación original del ADN de los organismos.

Otro aspecto muy importante es que ni el Marco Regulatorio ni el Protocolo de Cartagena especifican en sus artículos la extensión de la superficie permitida para la liberación de maíz transgénico. En nuestro país se hace necesaria esta especificación debido a que México posee una gran biodiversidad no sólo en maíz sino también en otras especies.

Asimismo, no se plantean con claridad medidas a seguir ni soluciones para los productos genéticamente modificados que se localizan en proceso de tránsito.