

99



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CAMPUS ARAGÓN

“LA NECESIDAD DE UNA REGLAMENTACIÓN EFICAZ EN MÉXICO SOBRE ORGANISMOS VIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS PARA ALIMENTOS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A :

ERIKA G. MACEDO VÁZQUEZ

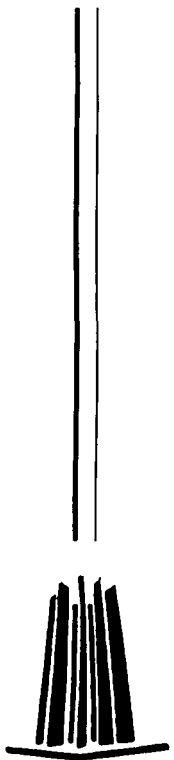
ASESOR DE TESIS

LIC. CECILIA LICONA VITE

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

SAN JUAN DE ARAGÓN

2002





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Porque la palabra fracaso no debe existir en mi vida, porque la esperanza y la fe en mi y en Dios nunca se aparten de mi camino y porque la felicidad está en vivir cada día con optimismo y alegría. NO LO OLVIDES.

**A mis padres:**

**Lic. Efrén Macedo Macedo**

**Y**

**Silvia Vázquez Luna**

**Por haberme inculcado el respeto, la dedicación y el amor al trabajo. Los quiero mucho.**

**A mis amadas hijas:**

**Pamela Viridiana y Cynthia Elisa**

**La luz de mi vida y mis grandes tesoros.**

**A mi esposo:**

**Lic. Marco Antonio Ruiz Mendoza**

**Con todo el amor por estos ocho años juntos. Ti Voglio Bene**

**A mis hermanas:**

**Mónica Silvia y Mirna Fabiola**

**Por una vida compartida.**

**A mi asesora:**

**Lic. Cecilia Licona Vite**

**Con respeto y admiración a una mujer incansable y triunfadora. Con profundo  
agradecimiento por su paciencia y dedicación.**



**Un agradecimiento muy especial:**

**Lic. Saúl Cifuentes López**

**<por su invaluable ayuda para la elaboración de este trabajo.**

## INDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN.

### CAPÍTULO 1

#### Generalidades sobre los organismos vivos genéticamente modificados

1.1 La biodiversidad, nuestros ancestros y los cultivos más importantes en nuestra cultura .....	1
1.2 La primera revolución verde .....	12
1.3 Situación actual de los organismos vivos genéticamente modificados .....	27
1.4 Concepto de organismo vivo genéticamente modificado .....	33

### CAPÍTULO 2

#### El papel de los diversos sectores sociales en México respecto a los organismos vivos genéticamente modificados

2.1 Posición de las organizaciones campesinas .....	37
2.2 Perspectiva del sector privado .....	42
2.3 El papel del gobierno mexicano .....	51
2.4 Análisis de los organismos vivos genéticamente modificados a la luz de la razón .....	59

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO 3

### Marco jurídico de los organismos vivos genéticamente modificados

3.1 La bioseguridad y el derecho a la información .....	68
3.2 Marco regulatorio internacional de los organismos vivos genéticamente modificados .....	74
3.3 Marco jurídico sobre bioseguridad en México .....	85
3.4 Razonamiento ético .....	103
3.5 Propuestas .....	104

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

LEGISLACIÓN

GLOSARIO

## INTRODUCCIÓN.

Hasta nuestros días el ser humano ha actuado como si pudiera conocer y dominar la naturaleza, viviendo independientemente de ella y donde la única relación que mantenemos radica en que es un material del cual nos abastecemos, dejando a un lado el hecho de que somos parte de ella y que con ella creamos soluciones a problemas comunes pues es el único lugar que tenemos para vivir.

La crisis ambiental por la que atraviesa el mundo entero, donde se extinguen de manera acelerada las especies animales y vegetales y el consumo de recursos es depredatorio, parece constarles a aquellos que todavía dudaban de la relación de interdependencia que mantenemos en el mundo, sus especies y sus recursos.

Nuestro país es especialmente responsable del cuidado y preservación de la biodiversidad que en él se encuentra y por eso, porque ocupamos el quinto lugar en biodiversidad del planeta, tenemos que asumir ese gran compromiso con total responsabilidad.

Sabemos de antemano que no es nada fácil cumplir con ese compromiso, también que para cumplirlo requerimos de condiciones sociales, culturales, jurídicas y de

producción adecuadas, así como la disposición de las autoridades no solo para crear reglamentaciones eficaces y claras, sino también para acatar compromisos internacionales que nuestro país ha asumido a favor de la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, así como para lograr la preservación de nuestra especie en el planeta y de generaciones futuras.

En la actualidad las actividades relacionadas con el aprovechamiento de la flora y la fauna, están muy lejos de ser consideradas dentro de los parámetros de sustentabilidad, una vía para alcanzar una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y futuras la constituye la formación de una cultura ecológica que fomente un respeto de hombres y mujeres a la naturaleza de la que forman parte, mediante la utilización racional de los variados recursos naturales con los que se cuenta y no se ha sabido valorar. Un medio para alcanzar este objetivo es aprovechando la influencia de los medios de comunicación, ya que hasta hace unos años, los cultivos de organismos vivos genéticamente modificados en México era un tema oculto, conocido sólo por un exclusivo grupo de científicos, autoridades gubernamentales conocedores del tema por su relación con el mismo o bien por representantes de empresas interesadas en el comercio de estos productos. Poco a poco, gracias a la difusión de algunos medios de comunicación son más los sectores conscientes de la necesidad de hablar y difundir este tema, debido a las implicaciones de la introducción y liberación al ambiente de este tipo de organismos en términos ambientales, de salud, seguridad alimentaria, económicos, culturales y derechos del consumidor.

Recordemos que otras tecnologías y muchos productos del pasado fueron presentados a la sociedad y a los gobiernos como soluciones instantáneas y seguras y con el paso de los

años han demostrado ser dañinos, persistentes y acumulables en el medio ambiente y en todo ser vivo. Por ello ante la falta de responsabilidad del gobierno por dar a conocer las consecuencias que estos productos implican y de las empresas manipuladoras de organismos transgénicos, deben tomarse medidas precautorias. Y es precisamente por la escasa información que los consumidores tenemos respecto al tema de los productos transgénicos y la nula regulación que existe para su manejo, que decidí investigar a fondo acerca de este tema.

Estructuré mi trabajo de investigación en tres capítulos, el primero de ellos se titula "Generalidades sobre los organismos vivos genéticamente modificados", donde se abordan temas interesantes acerca de la biodiversidad, la primera revolución verde, la situación actual de los organismos vivos genéticamente modificados y el concepto de organismo genéticamente modificado.

El segundo capítulo lleva por título "El papel de los diversos sectores sociales en México respecto a los organismos vivos genéticamente modificados" y es aquí donde nos percatamos de la posición de organizaciones campesinas, de la perspectiva del sector privado, y del papel del gobierno mexicano respecto a la introducción en el mercado mexicano de éste tipo de productos modificados genéticamente, para finalizar con un análisis respecto a los beneficios y las desventajas de los organismos vivos genéticamente modificados.

Por último, en el capítulo tres denominado "Marco jurídico de los organismos vivos genéticamente modificados" se abordan temas como la bioseguridad, el marco regulatorio

internacional de los organismos vivos genéticamente modificados, el escaso marco jurídico sobre bioseguridad en México, varios aspectos éticos respecto al tema y para finalizar el trabajo de investigación, hago varias propuestas que a mi parecer son las adecuadas para tratar el tema en nuestro país de una manera responsable e informada.

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES SOBRE LOS ORGANISMOS VIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS**

- 1.1 La biodiversidad, nuestros ancestros y los cultivos más importantes en nuestra cultura
- 1.2 La primera revolución verde
- 1.3 Situación actual de los organismos vivos genéticamente modificados para alimentos
- 1.4 Concepto de organismo vivo genéticamente modificado



## 1.1 La biodiversidad, nuestros ancestros y los cultivos más importantes en nuestra cultura

Desde el origen de los tiempos, la biodiversidad animal y vegetal ha atendido a las necesidades de alimento y cuidado de las personas. El desarrollo de esta biodiversidad, en cuanto a la domesticación de especies, es fruto de una colaboración e interdependencia entre el medio y las culturas humanas. Multitud de plantas y animales deben su existencia a la combinación de incontables milenios de evolución, y la labor de campesinos y pueblos indígenas en sus campos, que han creado miles de variedades y razas diferentes. Por citar un ejemplo, desde su domesticación hace unos 8 000 años, se han desarrollado más de 100 000 variedades de arroz; algunas de estas especies silvestres crecen en el desierto y otras en zonas pantanosas y algunas otras se dan bien a 30°C y otras en climas fríos.

“Entendemos por biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie y de los ecosistemas”.<sup>1</sup>

En lo que respecta al cuidado que nuestros ancestros han tenido con la biodiversidad, y los cultivos más importantes en México, tenemos los siguientes:

---

<sup>1</sup>Convenio sobre diversidad biológica. Río de Janeiro, Brasil, 2000.Pág. 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Maíz

El maíz "*zea mays*" probablemente se empezó a cultivar hace unos siete mil años. Los restos más antiguos del maíz son unas pequeñas mazorcas que datan del año 3 600 a. C. encontradas en unas cuevas de la región árida de Tehuacán, Puebla. La planta del maíz se deriva de una variedad del teocintle (*zea mexicana*) que nace de manera silvestre en México. En época precolombina el maíz se introdujo en Sudamérica, donde también se domesticó. Como resultado, el maíz es una especie cuyo centro de origen va de México a Sudamérica.

Según el *Popol Vuh*, libro sagrado de los mayas, los dioses formaron al hombre al final de la creación del universo. Los dioses intentaron crear al hombre en tres ocasiones: el primer intento fue con barro, pero era un material demasiado blando que se deshizo con las primeras lluvias; después lo hicieron de madera, pero el resultado fueron hombres duros e insensibles que no respetaban a los dioses, así que los destruyeron, y, el tercer y último intento exitoso fue la creación del hombre de maíz. El dios maya del maíz se llama *Yum Kaax* y aparece en representaciones mayas antiguas con la cabeza en forma de mazorca. La palabra maya para maíz, *Kol*, es la misma que se utiliza para referirse al cultivo. Para los mayas el maíz era símbolo de vida.

"Los mayas actuales todavía utilizan la expresión: el maíz es nuestra sangre, cuando nace un niño el cordón umbilical se corta sobre una mazorca"<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> RENGIFO VASQUEZ, Grimaldo. *La crianza recíproca: diversidad en los Andes*, 2ª. ed., Ed. Bluc, Buenos Aires, Argentina, 1999. Pág. 46.

Esta diversidad de variedades ha sido desarrollada de forma consciente, a través de la observación, experimentación, intervención y selección sistemática. Y es en el sur y en el centro del continente americano donde la diversidad despliega sus capacidades. Las cuatro quintas partes de la biodiversidad mundial se encuentran en los tópicos y regiones subtropicales, y es sabido que los bosques tropicales albergan la mitad de todas las especies vegetales y animales conocidas.

Hoy los agricultores continúan creando y explotando de manera natural esta biodiversidad, que es crucial para muchas comunidades cuya subsistencia depende de la gran cantidad de variedades a su alcance.

Los campesinos de los Andes, por ejemplo, pueden llegar a cultivar hasta 30 variedades de papa en un mismo campo. Estas variedades aprovechan de forma óptima las diferencias casi imperceptibles del entorno, como tipos de suelo o altitud, y pueden tener características útiles diferentes, como la resistencia a determinadas plagas o la durabilidad ya almacenadas. "Las plantas silvestres cercanas a los campos de cultivo también son una fuente importante ya abundante de diversidad que se utiliza para varios fines, incluida la alimentación"<sup>3</sup>.

La biodiversidad continúa sustentando muchas formas de subsistencia locales; es necesario continuar desarrollándola y mejorándola mediante agro sistemas diversos y respetuosos del medio ambiente.

---

<sup>3</sup> ZWAAN, N. The significance of corn in the mayan culture, 2a. ed., Ed. Point, Estados Unidos, 1999. Pág. 1968.

A lo largo de los siglos, los indígenas fueron descubriendo los secretos del cultivo del maíz y los domesticaron exhaustivamente, inventaron el sistema de plantación en montículos o surcos que levantan después al desmontar el terreno, después se hacen agujeros en la parte superior de los surcos listos y ponen de cuatro a seis granos de maíz en cada uno. Mas tarde siembran algunas semillas de frijol y calabaza alrededor y cuando el maíz germina, el frijol, que fija nitrógeno de la atmósfera a la tierra en forma asimilable para las plantas, crece enrollándose al maíz, las calabazas crecen cubriendo la tierra, controlándose así el crecimiento de otras hierbas.

La época de plantación era una técnica exacta en la antigua Mesoamérica, a los colonizadores les era difícil aprender las técnicas de cultivo indígenas, por lo que en un principio dependían totalmente de los indios para sobrevivir. En una leyenda antigua, el maíz, el frijol y la calabaza representaban tres hermanas inseparables que crecían y se comían juntas. El maíz tiene 10% de proteína, sin embargo, cuando se comen los tres alimentos juntos (la sagrada trinidad) conforman un alimento completo. "Proporciona una dieta equilibrada, que contribula a la gran alimentación que tenían nuestras culturas"<sup>4</sup>

Los indios también añadían un poco de cal al cocinar el maíz, logrando ablandar la cubierta del grano pero al mismo tiempo se libera la niacina, quedando asimilable para el sistema digestivo humano ( esto es sólo una clara muestra de la sabiduría indígena).

El maíz era y sigue siendo el alimento base no solo para los pueblos indígenas de Centro y Sudamérica, sino también para los pueblos *navajo*, *hopi* y *stou*x de Norteamérica.

---

<sup>4</sup> IDEM.

El pueblo maya llamaba al maíz "*ixim*", los incas lo llamaban "*hara*" y los mexicas "*itlaolli*". "En el dialecto *arrawak* fue donde se le llamó maíz de donde tomaron el nombre muchas culturas americanas y europeas"<sup>5</sup>

El cultivo de maíz se inició en Europa (en el sur de España) a principios del siglo XVI, en terrenos baldíos ó en huertas particulares donde los propietarios de las tierras no le dieron mucha importancia; pasaron algunas décadas antes de que los terratenientes de algunas regiones se dieran cuenta del potencial económico del maíz, y fue hasta el siglo XVIII donde se convirtió en un alimento básico.

En los países industrializados, actualmente, dos terceras partes se utilizan para la alimentación animal, actualmente, un 10% se procesa para producir almidón y edulcorantes, y el 5% se convierte en alcohol para producir combustible. Un tercio de almidón se utiliza en la industria alimenticia, el resto sirve para diversos productos, desde la pasta dentrífica hasta la pintura. "Recientemente se han desarrollado técnicas para utilizar almidón de maíz para la producción de plásticos biodegradables. Otros usos para el consumo humano es la elaboración de cerveza y whisky"<sup>6</sup>

#### Comercio.

El maíz es un cultivo de mayor producción en el mundo: "en 1998 se cosecharon más de 600 millones de toneladas, y ocupa el segundo lugar en cuanto a producción de

<sup>5</sup> PATER S., WELK. Zum Beispiel Mais. Lamuv, guttlingen. Alemania, Bonn., 1998. Pág. 271

transgénicos u organismos vivos genéticamente modificados, anteponiéndose la soya con un 59%<sup>17</sup>

Estados Unidos es el principal productor y exportador de maíz y productos derivados debido, en parte, a que 22% del área de cultivo de maíz en ese país se sembró con variedades genéticamente modificadas o manipuladas, la mayoría de los cargamentos de maíz procedentes de Estados Unidos están contaminados con un porcentaje de granos transgénicos. Esto es especialmente importante para México, centro de origen del maíz y comprador importante de ese grano a través del tratado de libre comercio.

El valor de la diversidad.

La diversidad del maíz está directamente relacionada con la seguridad alimenticia. Gracias a que cada variedad existente tiene características de cultivo diferentes, el resultado es una gran capacidad de adaptación a los cambios climáticos.

Nuestros campesinos y nuestros antepasados sabían muy bien que variedades de maíz y otros tipos de alimentos deben de sembrarse juntos para una mayor resistencia a plagas, de manera natural y sin el uso indiscriminado de sustancias químicas, como es el caso de herbicidas y mucho menos la manipulación genética.

“Un ejemplo claro es el maíz que hibridiza fácilmente con el teocintle, pariente

---

<sup>6</sup> IDEM.

<sup>7</sup> FAO. Nueva York, Estados Unidos.

silvestre del maíz, que suele encontrarse en distintas zonas de México y Guatemala"<sup>8</sup>

En algunos lugares la cruz de maíz y teocintle se usa como cultivo, ya que algunos agricultores afirman que la presencia del teocintle en los campos de maíz mejora la calidad de la cosecha al año siguiente, mientras que en otras regiones de México al teocintle se le considera una mala hierba.

Pero cuando al maíz le son insertados genes mediante técnicas de ingeniería genética, pueden ser transferidos al teocintle y en determinadas circunstancias extenderse a toda la población de esta especie.

"En Estados Unidos se cultivan millones de hectáreas de variedades transgénicas de maíz la mayoría con un aumento en la capacidad de resistencia a los insectos"<sup>9</sup>

Grandes cantidades de maíz transgénico entran a México ya que este mercado es uno de los más importantes para las compañías vendedoras de semillas genéticamente modificadas, debido a que la semilla híbrida pierde su vigor en la siguiente generación por lo que el agricultor tiene que comprar semilla cada año.

Hasta la fecha se han aprobado 32 experimentos con maíz transgénico, sin embargo no se sabe con exactitud si estas pruebas se han efectuado en condiciones adecuadas (laboratorios e invernaderos), o bien en el campo. Hace un par de años se autorizó a la compañía estadounidense Asgrow la siembra experimental de maíz

---

<sup>8</sup> FOWLER C., Mooney. Shattering-food, politics and the loors. Ed. Food and life. Pág. 56

<sup>9</sup> JAMES, C. Global review of comercialized transgenics corps. Estados Unidos, 1998, Ed. Park. Pág. 34

modificado resistente a herbicidas para su evaluación agronómica; a Híbridos Pioneer siembra experimental de maíz Bt resistente a insectos, "mientras que las solicitudes de siembra de Monsanto para maíz resistente a herbicidas fueron canceladas por motivos desconocidos"<sup>10</sup> Sin embargo, se tiene poca información sobre las medidas de seguridad y de seguimiento de los posibles efectos en el ambiente causados por este ensayo.

El maíz es sin duda el cultivo transgénico con el que se tiene mayor experiencia en México; en Estados Unidos se habían aprobado 10 líneas de maíz transgénico para uso comercial, principalmente de variedades con resistencia a insectos y a herbicidas (más autorizaciones están en proceso).

Si tomamos las pruebas de campo de Estados Unidos como indicativo, las siguientes líneas transgénicas o de propiedades agronómicas inducidas, que serán comercializadas, son las de modificación cualitativa de componentes y resistencia a hongos.

En Europa la mayoría de pruebas de campo son de maíz transgénico, pero sólo se mencionan las pruebas de las principales compañías y de las principales características inducidas, que se han efectuado en 730 pruebas de campo.

#### **Jitomate.**

El jitomate "*lycopersicon esculentum*", tiene su origen en la Costa Oeste de

---

<sup>10</sup> COMISION NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA. Ensayo de productos transgénicos de 1998-1999. México, D.F., 1999.



Sudamérica, pero se domesticó en México. Aunque la mayoría de las especies silvestres relacionadas con el jitomate se encuentran exclusivamente en los Andes, la mayor variedad de jitomates cultivados se encuentran en Veracruz y en Puebla.

### Historia

Las tribus indígenas precolombinas de México y Perú cultivaban variedades seleccionadas de jitomates. Después de su introducción en Europa, a principios del siglo XVI, el jitomate se utilizó como hortaliza en la región mediterránea, mientras que en el norte de Europa se le consideraba venenoso y su cultivo estuvo restringido hasta mitad del siglo XIX.

### Comercio

“Se calcula que el mercado de semillas de jitomate es la mitad del mercado de semillas a nivel mundial, con ventas de 1.6 billones de dólares en Europa”<sup>11</sup> El jitomate es la hortaliza más ampliamente cultivada y de mayor producción mundial.

### La pérdida de la biodiversidad

El departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA) tiene una lista de 10 000 variedades tradicionales que han sido desarrolladas en el mundo. Gran parte de esta diversidad ha desaparecido. Un estudio hecho por la fundación internacional encontró que “de las variedades de jitomate comerciales que aparecían en la lista de la USDA en 1903,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

80% ya no se encontraba en germoplasmas de Estados Unidos<sup>11</sup>

### Ingeniería genética aplicada

Se han aprobado en México 22 experimentos con jitomate transgénico. No está claro si estos experimentos eran bajo condiciones controladas o bien pruebas de campo. La mayoría de las líneas en estudio incluían las características de maduración retardada del famoso jitomate, Flavor and savor, y otra variedad de la compañía de Estados Unidos, primer cultivo transgénico aprobado para su uso comercial en el mundo y que ya se encuentra en nuestros mercados. Las variedades transgénicas con maduración retardada de Séneca han sido aprobadas para su siembra comercial; no se sabe si sólo es válida para ciertas regiones del país o si se permite cultivar en cualquier región mexicana.

Actualmente se han aprobado cinco líneas de jitomate transgénico para su comercialización en Estados Unidos, pero al parecer la mayoría ya no son cultivados o han fracasado comercialmente. Aún se efectuarán pruebas de campo con líneas resistentes a virus y a insectos, que pueden dar lugar a variedades transgénicas comerciales. Séneca, desde 1996 inició campañas promocionales de puré de jitomate transgénico en Gran Bretaña, donde la venta de este producto fue cancelada en 1999 debido a la presión de los consumidores.

---

<sup>11</sup> The biotech battle over the golden crop. Estados Unidos, 1996. Pág. 12

<sup>12</sup> RAFL. Rural advancement foundation international. Estados Unidos, 1982. Pág. 321

## Frijol.

El frijol común (*phaseolus vulgaris*) tiene varios centros posibles de domesticación en América latina. Aunque generalmente se ha considerado su centro de origen en América Central, hay pruebas de que pudo originarse en dos distintas zonas de los Andes o de Colombia.

"Los restos más antiguos de variedades de frijol cultivado se encontraron en una cueva de Perú y datan del año 6 000 a. C."<sup>13</sup>

De las cincuenta y cinco especies que se conocen en el género *phaseolus*, cinco fueron domesticadas en la época precolombina.

"En los imperios inca y azteca el frijol común tenía gran importancia: se utilizaba en el pago de tributos que imponían a los pueblos conquistados"<sup>14</sup>

En época precolombina el frijol *phaseolus* se distribuyó por todo el continente americano, desde lo que actualmente es Estados Unidos y hasta Argentina. Igual que el maíz, las diversas tonalidades del frijol están relacionadas con distintos patrones de germinación y crecimiento.

---

<sup>13</sup> ZEVEN DE WET, A. Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Estados Unidos, 1982, Ed. Lousse. Pág. 257

<sup>14</sup> Debouk D., G. Neglected crops: 1492 from a different perspective. Estados Unidos, 1984, Ed. History. Pág. 380

## Flujo genético o transferencia de genes

Las variedades de frijol pueden cruzarse con variedades silvestres de *phaseolus vulgaris* y quizás con *coccineus*. A pesar de ser considerada como una especie de autopolinización, se han obtenido índices de polinización cruzada de hasta un 66%. "La hibridación en condiciones naturales con otras especies también ha sido demostrada a través de diferentes experimentos, lo que provoca la cruce de diferentes variedades de frijol"<sup>15</sup>

Mientras que en Europa se han prohibido tajantemente pruebas de campo, en Estados Unidos está en proceso de aprobarse. En Japón se aprobó, en 1999, la siembra de frijol resistente a insectos, como parte de un proyecto desarrollado por el Centro de Investigación Agrícola Nacional, pero posteriormente se prohibió la entrada a su territorio de cualquier semilla o producto transgénico.

### 1.2 La primera revolución verde

Los programas federales en todos los países sólo estimulan los monocultivos, ya que pueden representar más dinero para el exportador. Pero olvidan prevenimos acerca del lado oscuro de ésta decisión que ellos toman por nosotros los consumidores.

---

<sup>15</sup> SANTOS, L. *Compilation on centres of origin*. Amsterdam, Alemania, 1998, Ed. Camping. Pág. 89

Con la llegada de los monocultivos, la naturaleza trata de equilibrar las especies vegetales, apareciendo los insectos. El ser humano trata de detenerlos e inventa sustancias, pero la naturaleza les otorga mayor resistencia por lo que hay que aumentar las concentraciones de pesticidas más la cantidad de dinero, lo que al final provoca los siguientes resultados:

- a) Que la tierra ya no produzca en las mismas cantidades el producto sembrado.
- b) Vender a bajos precios la cosecha para pagar los agroquímicos.
- c) Migración hacia grandes ciudades.
- d) Una gran crisis en el campo, debido a la introducción de productos importados y a la desventaja que tiene México ante en mercado mundial.

Las grandes compañías vendedoras de pesticidas encuentran un gran negocio a costa de la salud de los seres humanos. Estamos expuestos a insecticidas y pesticidas no solamente consumiendo frutas y verduras, sino también en la ingesta de pollo, huevo, carne roja, etc., ya que los animales consumidores de estos alimentos también tienen en su organismo grandes porcentajes de sustancias químicas.

Las leyes de tolerancia de residuos tóxicos no nos protegen por las siguientes razones:

- a) No están hechas en razón de la salud, sino en interés de las empresas creadoras de éstos tóxicos.
- b) Los márgenes de seguridad están asumidos en los hábitos alimenticios de los adultos promedio.

Así, la primera revolución verde introducida en los años sesentas por las agencias de ayuda al desarrollo de países del norte, y presentadas como una solución para lograr eliminar el hambre en países pobres, y que consiste fundamentalmente en la introducción de unas pocas variedades de cultivo que requieren un aporte de abonos químicos, pesticidas y otros elementos, todo a través de los programas de crédito que utilizaron y todavía aún se siguen utilizando para atraer y casi obligar a los agricultores a adoptar paquetes tecnológicos, que supuestamente le serán útiles al campesino para lograr grandes toneladas de cosechas.

Insecticidas en México. "En México se presentó un estudio que abarcó la revisión de los pesticidas más utilizados, y aunque los países subdesarrollados no tienen información oficial del uso y presencia de los pesticidas usados en el medio, a pesar de la gran importancia y evidencias científicas de los peligros que traen consigo"<sup>16</sup>

Uno de los grupos más persistentes de pesticidas son los organoclorados, que en la actualidad podemos decir que forman parte de la dieta de todos los seres humanos. Se encuentran en la sangre, en la leche materna, músculos y grasa de hombres y animales así como en el aire, lagos, océanos, etc. En el organismo humano pueden alterar el funcionamiento, modificando los niveles hormonales causando cáncer, dañando las funciones mentales en niños, provocando alteraciones en el sistema reproductor, nervioso e inmunológico. La exposición a organoclorados durante el embarazo puede causar muerte fetal, aborto espontáneo, disminución del peso y tamaño del bebé al nacer, disminución de la fuerza ósea, etc. En muy poco tiempo comenzaremos a ver las graves consecuencias del

---

<sup>16</sup> Sociedad Mexicana de Toxicología, México, 1945-1960. Pág. 94

accidente en Coatzacoalcos, Veracruz, en julio del 2001, en donde una empresa encargada de deshacerse de los desechos tóxicos, irresponsablemente, fue a arrojar a un terreno baldío hexanoclorados.

Plaguicidas caseros tienen relación con el cáncer en niños menores de 11 años, ya que un estudio realizado en Estados Unidos demuestra que al estar expuestos a insecticidas por bombas (lit), papel matamoscas, collares anti-pulgas, etc., aumenta el riesgo de cáncer. Lo peligroso para nosotros los mexicanos es que mientras en otros muchos países se han prohibido, en México se encuentra totalmente permitida su venta.

En nuestro país, antes de 1945, la contaminación con pesticidas no era peligroso, debido a las prácticas de agricultura tradicionales; después de la 2ª. Guerra mundial los pesticidas organoclorados y en especial el DDT llegaron hasta nuestra agricultura como una forma de erradicar el paludismo y además se importaron en grandes cantidades durante los años cincuentas y sesentas.

En 1968 se establece en nuestro país la empresa Guanos y Fertilizantes de México (GUANOMEX), después llamada Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX), e inicia la producción en gran escala de organoclorados a precios muy bajos, lo que motiva su compra y utilización. Para 1970 autoridades norteamericanas encuentran cantidades excesivas de residuos en los productos agrícolas que México exportaba, por lo que se cambia del uso de organoclorados, a los organofosforados y carbamatos, y en ese momento se divide la agricultura: la de exportación con pesticidas controlados y la de consumo interno, donde FERTIMEX vende los organoclorados.

Hasta 1988 se creó una comisión para tratar de controlar el uso de plaguicidas y sustancias tóxicas y para 1991 es prohibido el DDT (aunque listas incluyen el DDT como que sí puede ser fabricado bajo específico pedido de las autoridades sanitarias), pero actualmente se encuentran residuos de uso reciente en los alimentos. Los estudios de pesticidas residuales en alimentos los encontramos entre 1972 y 1988, donde tenemos la presencia de pesticidas.

Actualmente no hay indicios de aumento de restricciones por parte de las autoridades en el uso de pesticidas. Además la investigación de la contaminación en diferentes medios no es prioridad para las autoridades mexicanas y la mayoría de los investigadores y científicos han demostrado poco interés, lo que ocasiona exista información poco confiable acerca de estos residuos tóxicos.

En Europa existe una gran restricción al uso de plaguicidas debido a su alto componente tóxico, pero no así para la exportación a países subdesarrollados.

En lo referente a consecuencias sufridas por varios países tenemos el ejemplo de Estados Unidos, en donde su legendaria águila calva comenzó a poner huevos con cascarones menos resistentes, lo que provocó se le considerara una especie en extinción. Mientras que en Costa Rica y en América central hubo millones de intoxicados por la ingesta de bananos expuestos al uso de pesticidas, además de que perjudica el hipotálamo (donde se encuentra el nivel de aprendizaje), pero como se vende a precio muy bajo, México es comprador de ésta sustancia tóxica.

Otras sustancias dañinas utilizadas en México son:



### Insecticidas y acaricidas.

El 35% de los insecticidas utilizados en la agricultura son insecticidas y acaricidas, mientras que fuera de la agricultura los insecticidas predominan. Aunque existen químicamente diversos insecticidas, la mayoría son compuestos orgánicos sintéticos que se encuentran dentro de éstos cuatro grupos:

1. Los organoclorados. Estos ya fueron descritos anteriormente.

2. Los organofosforados. En general son los más tóxicos para los vertebrados y de hecho se han asociado más con envenenamiento humano, que los demás pesticidas. Su permanencia en el medio ambiente es menor que la de los organoclorados, pero su toxicidad es mayor. Inducen a efectos neurotóxicos parecidos a los efectos del alcohol o del uso de drogas. Muchos de éstos bloquean los mecanismos de desintoxicación del cuerpo. También potencializan la toxicidad de otros pesticidas, solventes o sustancias farmacológicas.

En lo que se refiere a los efectos en la salud humana, es necesario primeramente explicar que los organofosforados se utilizaron como gas nervioso en la 2ª guerra mundial y sus propiedades insecticidas se encontraron como resultado de una investigación militar. Estos plaguicidas no han sido sometidos a pruebas de toxicidad adecuadas, sobre todo en cuanto a la neuro-toxicidad, que es el efecto más grave que pueden tener éstos compuestos, por la diferencia notable en cuanto a toxicidad en diferentes especies animales.

Actualmente los plaguicidas organofosforados se usan sin el conocimiento adecuado sobre los efectos en la salud humana, a saber:

a) Envenenamiento humano agudo. Éste es causado por la inhibición de una enzima llamada acetilcolinesterasa, que tiene un papel importante en la transmisión de los impulsos nerviosos. Cuando la acción normal de esta enzima se bloquea, se vuelve imposible que se apaguen los impulsos nerviosos sobre el aparato respiratorio, nervioso, etc.

b) Efectos crónicos en el sistema nervioso. En cuanto al daño sobre el sistema nervioso periférico, se presentan neuropatías retardadas, con síntomas como: dolor muscular y debilidad, comezón, ardor en manos y pies. En lo que respecta a daños sobre el sistema nervioso central, que involucra cambios en la función cerebral; los síntomas incluyen depresión, mareo, ansiedad, somnolencia, fatiga, problemas para hablar y confusión mental; también existen otros daños en la salud por el efecto de esta sustancia como cáncer (incluido el de estómago), pulmones, vejiga y linfoma, defectos de nacimiento e inmunotoxicidad con reacciones alérgicas.

3. Insecticidas carbamatos. Son ampliamente usados, aunque no todos son insecticidas, algunos son insecticidas y otros funguicidas. Al igual que los organofosforados, inhiben ciertas enzimas, particularmente la colinesterasa; también potencializan algunos tóxicos, pero a diferencia de los organofosforados es relativamente más rápida la recuperación en una intoxicación. Estos insecticidas no imitan los efectos del alcoholismo o drogas, y se excretan más rápidamente. Sin embargo, en presencia de nitratos en el estómago de mamíferos, se convierten en nitrosaminos, que son

potencialmente cancerígenos. Se han asociado con la degeneración del hígado y de riñones, y están ligados a la causa de defectos de nacimiento.

A continuación presentamos dos listas de plaguicidas autorizados en México por la Secretaría de Salud:

**Plaguicidas organoclorados autorizados en México.**

ingrediente activo	nombre comercial
2, 4 D	herbipol
2, 4-Db	butirac
alfa cloralosa	ratkill 2 pasta
azametifós	alfacrom
clordano	clórdano 40
clorfenvinfos	supona c.e20
clorotalonil	talonil
clorpirifos etil	lorsban
clorpirifos metílico	reldán 3%
cuamafos	asuntol
dicamba	banvel
ciclofop metil	iloxan
diclorvos	anaphos 50 c. e.
dicofol	iloxan 28 c.e.
dienocloro	pentac ph

diflunbazon	dimilin 25% ph
DDT	DDT
endosulfán	thiodan 35
fluvalinato	fluvalin 2e
imazalil	fungacil
isazofos	triumfo
lindano	lindano 20%
metoxicloro	flumet 360
naled	selexone
pentaclorofenato de sodio	polacida
pentaclorofenol	pentaclorofenol 5
profenofos	curacron 720 c.e.
propanil	surcopur
quintozeno	flutozeno
tricorfon	diplerex 80% ps

Plaguicidas organofosforados autorizados en México.

ingrediente activo	nombre comercial
azinfos metílico	gusation +&
clorpirifos etil	lorsban

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

clorpirifos metil	reldan
diazinon	basudin
diclorvos	cazador * +
dimetoato	rogor *
disulfuton	disyston +*
etion	rhodosine
fenitrothion	folithion +
fention	lebacyd +
fentoato	quidial
fonofos	dyfonate &
forato	thimet &
fosfamidon	dimecron * +
fosmet	imidan
foxim	volaton
isofenfos	ofanol
melation	lucathion
metamidofos	tamaron +*
metidation	supracid +*
mevinfos	fostion +*
monocrotofos	nuvacron &
naled	selexone
ometoato	folimat +*
oxidemeton metil	metasyst
paration metilico	folidol +&
pirimifos metil	actellic

profenofos	curacron
sulprofos(merdafos)	bolstar &
temefos	abate
terbufos	counter
triazofos	hostathion +*
triclorsfon	dipterex
butifos	DEF
ethephon	ethrel
propanil	surcopur
edifenfos	hinosan
pirasofos	afugan

\*sospechoso cancerígeno    +peligroso    &prohibido en otros países

Plásticos. El bifenil policlorado y bifebil brominado son productos fabricados por el hombre, de múltiples usos en la industria, posiblemente responsable de los problemas de reproducción de animales, cancerígeno, imitador hormonal y muy estable.

En 1929 apareció el PCB creado como un logro de la élite de ingenieros químicos. Las pruebas de toxicidad en ese momento no identificaron sus terribles efectos ya que eran muy estables y no inflamables. Monsanto Chemical Company en 1935 inicia su producción y entra al mercado.

Por ser un producto no inflamable fue utilizado para transformadores dentro de los edificios, como lubricantes, fluido hidráulico, sellador, aceite y con el tiempo se usó en

plástico y madera, ya que protegían el hule. Impermeabiliza el yeso, fue el ingrediente básico en pinturas, barnices, tintes y pesticidas. La industria papelera lo utilizó para el papel copiador sin carbón, apareció en radios, refrigeradores, lavadoras, etc.

Sorpresivamente en el poblado Kyusho, al norte de Japón, 1 600 personas resultaron gravemente envenenadas al consumir un aceite que contenía PCB. Veintidós muertos, ( 9 de los cuales fueron de cáncer), muchas personas desarrollaron severos daños al hígado y los niños presentaron lesiones acné-quisticas. Lo más dramático fue que mujeres embarazadas dieron a luz niños con retraso mental, pigmentación oscura en la piel y las mucosas, todos presentaban PCB en la piel y tejidos grasos.

En mayo de 1979 aparece un segundo incidente en Taiwán, donde se afectaron 2060 personas, muriendo 22 con severo daño hepático, otras tantas desarrollaron cáncer y nuevamente aparecieron recién nacidos con el mismo síndrome de Yusho.

Este incidente sacudió al mundo entero y cuando se hicieron con más cuidado los estudios de poblaciones expuestas a PCB se encontraron dramáticos problemas de reproducción: hombres con espermias de baja movilidad, mujeres con altos porcentajes de abortos, niños prematuros y aumento de la toxemia del embarazo.

Desde 1976, sólo cinco grupos de químicos han sido regulados: derivados de los fluorocarbonos, halogenados, dioxinas, asbestos, bifenil policlorado y el cloruro de vinil, a pesar de que en éste último hay claras pruebas de que causan cáncer.

En la lista anterior nombramos las dioxinas como un químico regulado, pero es

necesario ahondaron poco más en el tema, ya que reciben este nombre 75 compuestos químicos formados por el enlace de dos átomos de oxígeno con moléculas de cloro. Las dioxinas en cantidades mínimas y a niveles no detectables por los instrumentos reguladores de medición, son los cancerígenos más peligrosos que se conocen. Dañan el sistema inmunológico por lo que hay mayor susceptibilidad para contraer enfermedades contagiosas, afectan la reproducción al distorsionar la producción de hormonas, especialmente las relacionadas al desarrollo sexual del feto y pueden afectar el desarrollo del sistema nervioso del embrión.

Las dioxinas como otros compuestos organoclorados son de gran persistencia y se acumulan en el ambiente y en el ser humano. En cuanto a las fuentes generadoras de dioxinas, tenemos las siguientes:

a) Cualquier producción, temperatura + productos que tienen cloro.

b) La segunda fuente es la industria del papel. "Al usar blanqueadores clorados, reacciona con la lignina de la madera (es el pegamento natural que mantiene unido al árbol). De esta reacción aparece la dioxina. Durante el blanqueo en las fábricas de papel, se forman dioxinas en la mezcla de producción de papel, y en gran cantidad están en el agua residual de estas fábricas, que es vertida al drenaje, ríos y al mar"<sup>17</sup>

c) La tercera fuente es la producción comercial de artículos que contienen cloro, como el plástico PVC, los solventes clorados y los pesticidas organoclorados.

<sup>17</sup> ALLIEN F., B. One man suffering doctors to probe pesticide-drug links. Estados Unidos, 1997, Ed. Surf. Pág. 296



d) La cuarta son las plantas fundidoras de metal, las refineras y las cementeras.

Todas estas fuentes de producción de dioxinas tienen en común el uso de productos que tienen cloro.

También quemando materia orgánica en presencia de clorados, ya que la quema de residuos y basura es la mayor fuente generadora de dioxinas. Se forman en los incineradores de residuos clorados y sus cenizas, tanto de desechos urbanos como hospitalarios e industriales en la quema de PVC, y hoja transparente de plástico (cloruro de vinil). En la quema de solventes, pinturas, pesticidas y que son incinerados, en la quema de desechos clorados como combustible alterno en horno de cemento.

En México producimos parte de esta lista de plaguicidas organoclorados que pueden ser en caso de accidente una fuente de formación de dioxinas y de exposición a la población y ambiente circunvecinos, como lo ha demostrado el caso del incendio en la planta mezcladora de plaguicidas ANAVERSA, donde ni las autoridades federales y mucho menos las municipales han sido capaces de compensar ni de atender eficazmente a la población que se vio afectada en el incendio del 3 de mayo de 1991. Hasta 1995 se habían presentado 20 casos de muertes entre niños y adultos de la población expuesta. En nuestro país hay contados laboratorios capaces de realizar análisis de dioxinas y mucho menos hay capacidad de monitorear las instalaciones de posible producción.

De los plásticos que usamos como contenedores, existen seis diferentes, cada uno de ellos tiene características propias dependiendo el contenido. Para reconocerlos

presentan un triángulo con un número en el centro, para que al reciclarse cada uno, se puedan separar y procesar con los de su mismo tipo, a continuación presento una lista de estos compuestos:

Código	Material
1.PETE	polietileno terephthalato(PET)
2.HDPE	polietileno de alta densidad
3.V	vinil/polivinil clorado(PVC)
4.LDPE	polietileno de baja densidad
5.PP	polipropileno
6.OTHER	todas las resinas restantes.

Tenemos un plástico que es peligroso para los humanos, es el cloruro de vinil, que es potencialmente cancerígeno. Es la base del PVC que se usa en mangueras, envases y algunas envolturas.

### 1.3 Situación actual de los organismos vivos genéticamente modificados para alimentos.

En el año de 1973 se creó el primer organismo vivo genéticamente modificado y desde ese momento tanto el gobierno mexicano como las principales compañías productoras de transgénicos debieron haber hecho estudios e investigaciones al respecto.

Actualmente la gran mayoría de alimentos, tanto los que siembran como los que producen en nuestro país, así como los que ingresan ya industrializados, han ido tratados genéticamente, destacando entre todos, el maíz, por ser un alimento básico en la dieta de los mexicanos, al igual que la canola, el girasol, el arroz, la papa, el jitomate, el sorgo, la soya, la yuca, el frijol, la remolacha, entre muchos otros.

Hasta el año 2000 se tiene conocimiento de que hay 44.2 millones de hectáreas sembradas con semillas transgénicas a nivel mundial, según datos obtenidos en el Foro sobre Organismos Genéticamente Modificados, realizado en la Ciudad de México.

Entre los principales países productores de organismos vivos genéticamente modificados se encuentran los siguientes, junto con sus empresas.

Corporación	País
IBM	Estados Unidos
Du Pont de Nemours	Estados Unidos

Smith Kline & Beckman	Estados Unidos
Parke-Davis	Estados Unidos
Dow	Estados Unidos
Cetus	Estados Unidos
Hoechst	Alemania
Boehringer-Ingelheim	Alemania
Schering	Alemania
Fidia	Italia
Glaxo	Reino Unido
Borroughs-La Roche	Suiza
Hoffman-La Roche	Suiza
Ciba-Geigy	Suiza
Sandoz	Suiza
Nestlé	Suiza

Otras empresas de igual importancia, productoras de organismos transgénicos, son:

Monsanto  
Aventis  
Singenta (Novartis y Astra Zéneca)  
Bayer  
BASF  
Pulsar  
DNA Holding Corp.

Seminis

AgrEvo

AgroBioMex

Bionova

Agrobionova

LSL Biotechnologies

Grandes empresas transnacionales se percataron de que la ingeniería genética podía ofrecerles cuantiosas ganancias. Por ello, en los últimos diez años han invertido millones de dólares para desarrollar semillas transgénicas, entre otras cosas. Actualmente, la ingeniería genética ha tenido aplicaciones para modificar las características en ciertos cultivos, hacerlos más resistentes al ataque de insectos, a la acción de herbicidas y para cambiar sus características físicas como el olor o la presentación. Dichas modificaciones fueron creadas pensando en elevar la producción y aumentar las ganancias.

Hoy en día, esas empresas buscan el control de la producción de alimentos en el mundo entero y por eso aseguran que los organismos transgénicos que ellos producen con su semilla manipulada genéticamente, se desarrollan a partir de una tecnología respetuosa del medio ambiente, pero ocultan que su funcionamiento depende también de las condiciones ambientales de cada país: lo que se utiliza en Estados Unidos, no puede utilizarse en México. Además si realmente es tan benéfica como ellos aseguran ¿porqué tanta discreción en cuanto a su siembra, producción, características y funcionamiento?

En el año 2001, son numerosos los productos agrícolas transgénicos que existen en el mercado. Sin embargo, en muchos países se han creado leyes y reglamentos que

controlan la introducción de los productos transgénicos a su territorio y que advierten al consumidor lo que está comprando, a través de etiquetados, pero desgraciadamente para los consumidores mexicanos, nuestro país no cuenta con eso.

Ahora bien, a esta nueva etapa de introducción de organismos vivos genéticamente modificados para alimentos, se le ha denominado "la segunda revolución verde", con sus variedades híbridas genéticamente homogéneas, y los cambios sociales y económicos que ha suscitado; siendo, también una de las principales causas de la disminución de la biodiversidad vegetal.

Otras de las causas de esta reducción de biodiversidad están generalmente interrelacionadas:

a) "El uso de variedades tradicionales está disminuyendo en aquellas zonas catalogadas como importantes mercados de semillas, donde se desarrollan programas de extensión agrícola que promueven el uso de variedades comerciales de alto rendimiento"<sup>18</sup>

b) En algunas localidades, las autoridades obligan a los agricultores a cultivar extensas zonas con una variedad moderna, generalmente de semillas híbridas mejoradas genéticamente.

c) La sequía, la guerra y otras catástrofes pueden ocasionar la extensión de muchas variedades locales.

---

<sup>18</sup> SEOTOMO. Informe, 1999.

d) En muchas regiones del sur ha habido un cambio cultural en la alimentación , y la razón de este cambio es un precio más bajo de los productos importados, debido a acuerdos comerciales que lejos de ayudar a un aumento en la economía mexicana, solamente perjudican al país y sus habitantes, y que han provocado que el comercio de los productos tradicionales prácticamente desaparezca.

Si todo lo anterior ocasionó un sinúmero de consecuencias catastróficas, en este año existen ya 70 patentes de transgénicos aprobadas en Estados Unidos, y fue en noviembre del año 2000 cuando se le otorgó la última patente a la empresa Novartis , a través de la cual debilitan la resistencia de una planta, para que forzosamente necesite de los fertilizantes y herbicidas que la empresa antes mencionada comercializa.

En el ámbito educacional, en México se cuenta con aproximadamente, de 400 a 800 proyectos de investigación en curso, en centros y universidades nacionales. A continuación se presenta una lista de las instituciones donde se trabaja en la investigación y creación de semillas mejoradas genéticamente:

1. Departamento de Bioquímica de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Instituto de Biotecnología.
3. Departamento de Biología Molecular de Plantas, del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la Universidad Nacional Autónoma de Morelos.
4. División de Ciencias Biológico-Químicas, de la ENEP Zaragoza.
5. Laboratorio de CTV, de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad

Autónoma de Nuevo León.

6. Laboratorio de CTV del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora.

7. Laboratorio de Biotecnología del Centro de Genética del Colegio de Post-graduados de la Universidad Nacional Autónoma de Chapingo.

8. Laboratorio de Embriogénesis del Centro de Fruticultura del Colegio de Post-graduados de Chapingo.

9. Laboratorio de Micropropagación, del Centro de Fruticultura del Colegio de Post-graduados de Chapingo.

10. Sección de Bioquímica del Centro de Botánica.

11 Laboratorio de CTV del Departamento de Fitotecnia.

12. Laboratorio de CTV del Proyecto de Fitotecnia.

13. Laboratorio de CTV del Instituto Mexicano del Maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila.

14. Laboratorio de CTV del Departamento de Biofísica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

15. Laboratorio de CTV del Departamento de botánica, E.N.C.B.-I.P.N.

16. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

17. Departamento de Biología Experimental y Aplicada del Centro de Investigaciones Biológicas, La Paz, Baja California Sur.

18. División de Biología Vegetal del Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán.

19. Centro de Investigación y Asistencia Técnica de Jalisco.

20. Laboratorio de CTV.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



21. Laboratorio de Cruzamientos Amplios de Texcoco.
22. Departamento de Fruticultura.
23. Centro de Propagación de Oaxaca.
24. Tequila Cuervo.
25. Biogenética Mexicana.
26. Mexicana de Micropropagación.

Fuente: R. Casas y K.Chambille, UAM Xochimilco.

#### **1.4 Concepto de organismo vivo genéticamente modificado**

Un organismo vivo genéticamente modificado, es todo producto que ha sido modificado mediante la ingeniería genética, es decir, un organismo portador de material genético perteneciente a especies no emparentadas que le fue transferido mediante ingeniería genética.

La Ley General de Salud define al organismo vivo genéticamente modificado como "aquellos alimentos, ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas y sus desechos, en cuyo proceso intervengan organismos vivos o parte de ellos, modificados por técnica tradicional o ingeniería genética".

La Ley Federal de Sanidad Vegetal en su artículo 5° se refiere a ellos de la siguiente manera: "son genotipos modificados artificialmente que, debido a sus características de multiplicación y permanencia en el ambiente, tienen capacidad para transferir a otro organismo genes recombinantes con potencial de presentar efectos previsibles o inesperados".

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el artículo 3° dice que es "todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia".

Mientras que la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas también en el artículo 3° establece que "son aquellos con capacidad para transferir a otro organismo una molécula o gene recombinatorio con un potencial de alto riesgo por efectos inesperados, debido a sus características de supervivencia, multiplicación y dispersión". Y su reglamento correspondiente especifica que "son semillas o variedades de plantas que contienen material genético extraño a su genoma, mediante procesos sujetos al ácido desoxirribonucleico recombinante".

Se encuentra otra definición otorgada por una Norma Oficial Mexicana que lo define de la siguiente forma: "son genotipos modificados artificialmente que debido a sus características de multiplicación y permanencia en el ambiente, tienen capacidad para transferir a otro organismo genes recombinantes

Los genes son las moléculas responsables de otorgar las características a cada uno de los seres vivos que habitamos el planeta, como el color de los pétalos de una flor, la

resistencia de una planta a los insectos o la resistencia de un animal a determinadas bacterias, el color de la piel de las personas, etc.

El organismo que resulta de la aplicación de la ingeniería genética es completamente nuevo en la naturaleza, puesto que no es el mismo que fueron sus "padres", por así llamarles. A los resultantes de éstas tecnologías alimentarias se les denomina organismo vivo genéticamente modificado, organismo transgénico o alimento transgénico.

## CAPITULO 2

### **El papel de los diversos sectores sociales en México respecto a los organismos vivos genéticamente modificados**

2.1 Posición de las organizaciones campesinas.

2.2 Perspectiva del sector privado.

2.3 El papel del gobierno mexicano.

2.4 Análisis de los organismos vivos genéticamente modificados, a la luz de la razón.

## 2.1 Posición de las organizaciones campesinas

En el Foro sobre Organismos Vivos Genéticamente Modificados llevado a cabo en la Ciudad de México, el representante del sector campesino, señor Alberto Gómez Flores, dejó muy claro el repudio tanto a la siembra, como al consumo de organismos genéticamente modificados para alimentos, ya que altera los ciclos de la tierra y sus cultivos.

Enfatizó que este tipo de organismos obedecen a técnicas de marketing manejadas por grandes empresas transnacionales que lo único que desean es vender el gran negocio de los fertilizantes, plaguicidas y semillas manipuladas. Y que con el pretexto de desabasto alimenticio introducen técnicas novedosas, pero dañinas para el medio ambiente y para todo ser vivo en el planeta.

Los campesinos a través de sus organizaciones, tanto en México como en diversos países se oponen al uso y manejo de la ingeniería genética y sobre todo a que se privaticen es decir que se patenten los materiales genéticos que dan origen a las especies nuevas, ya que ellos han resguardado sus conocimientos transmitidos de generación a generación, por lo que proponen:

a) Una moratoria en la bioprospección y el acceso a los recursos genéticos y al conocimiento que de dichos recursos poseen las comunidades campesinas e indígenas.

b) Promover y proteger los derechos del agricultor sobre los recursos genéticos, al

acceso a la tierra, el trabajo y a la cultura.

Los grandes agricultores mexicanos aseguran que las semillas son el cuarto recurso genético que genera riqueza, después de la tierra, el agua y el aire. Los recursos genéticos son de gran importancia para consumidores y productores.

Existe el reconocimiento pleno de los derechos del agricultor que supuestamente rebasa los marcos jurídicos de la propiedad intelectual. Es un derecho que ha sido aceptado por los gobiernos y pueblos del mundo.

Los campesinos, indígenas y comunidades enteras tienen todo el derecho de hacer uso y reconocer la gran diversidad vegetal y humana que existe no sólo en su país de origen, sino en el mundo, apoyando el desarrollo de una reglamentación que debería ser eficaz, y exigiendo información veraz y amplia de los recursos y técnicas genéticas, para así poder decidir por sí mismo si hace uso o no de ellas.

Por desgracia sólo los grandes agricultores tienen conocimiento de lo que implica la ingeniería genética en cuanto a su aplicación en el campo, pero nuestros pequeños agricultores mexicanos en la mayoría de los casos no saben ni leer, lo que los imposibilita el entendimiento de términos eminentemente científicos y complicados, que lo único que logran es confundirlos, y en muchos casos son engañados con la falsa oferta de mayor producción de su cosecha. En general, los derechos del agricultor, según la Organización de las Naciones Unidas, poseen algunos puntos importantes, pero me es muy necesario aclarar que lo siguientes puntos deberían ser una realidad y no una simple ficción, que los lleva a constituirse como documentos irreales:

a) Los derechos del agricultor tienen un profundo carácter histórico, existen desde que el hombre creó la agricultura para resolver sus necesidades, se han mantenido vigentes con la conservación de la biodiversidad y los ratifican con la presente generación de nuevos recursos y su mejoramiento.

b) Los derechos del agricultor incluyen el derecho sobre los recursos asociados, unidos en forma insoluble.

c) "Los derechos del agricultor son de carácter inminentemente colectivo, por ello deben reconocerse como marcos jurídicos diferentes"<sup>19</sup>

En lo referente a las patentes de semillas, existe una oposición rotunda a la propiedad intelectual sobre cualquier forma de vida, ya que es aberrante que el material genético que el campesino ha mantenido vivo por siglos de años, ahora pueda ser propiedad de una empresa y que encima de todo tengan que pagar regalías por esas semillas recolectadas en sus tierras y modificadas genéticamente en laboratorios extranjeros. Establecen que ellos no se oponen al avance del conocimiento, sino a su monopolización y mal uso. Y es que los transgénicos pueden significar, además de los impactos negativos al medio ambiente, la pérdida de la autonomía campesina y la mayor dependencia a las empresas transnacionales, tanto económica como tecnológicamente.

Los productos transgénicos se derivan de semillas manipuladas genéticamente, al

---

<sup>19</sup> Resolución de la FAO.

momento de procesarlos y ponerlos a la venta no se aclara en la etiqueta o empaque que se trata de un organismo vivo genéticamente modificado. El pasado tres de septiembre apareció publicado en los principales diarios capitalinos un aviso al público, en el que advierten que con el supuesto fin de proteger los derechos de los consumidores y en especial el de decisión de compra, el gobierno federal puso en marcha un operativo permanente, a través del cual se inmovilizará todo producto envasado cuyo etiquetado sea engañoso o induzca al error en cuanto a su origen. Se señala que en caso de incurrir en el hecho anterior, a la empresa infractora se le impondrá una multa de cinco mil a veinte mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de cometerse el ilícito; pero hasta el momento de la investigación de esta tesis, me he percatado de la observancia de éste mandato por parte de las empresas.

En cuanto a la serie de reformas y adiciones propuestas por la Comisión de Concordia y Pacificación (COCOPA), en uno de los puntos a tratar es el tener acceso de manera colectiva al uso y disfrute de los recursos naturales, por parte de los indígenas, de sus territorios, a excepción de los clasificados por el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como propiedad de la Nación.

En relación a los anterior, encontramos un artículo titulado "Por qué sí debe aprobarse la iniciativa de reformas y adiciones propuesta por la COCOPA", en donde el Maestro Saúl Cifuentes López, y el Doctor Marco Antonio Besares Escobar, de manera sencilla y acertada exponen su punto de vista, que a continuación se expone:

"Sobre este particular, se propone que los pueblos indígenas tengan acceso colectivo a los beneficios que se pueden derivar del aprovechamiento de los recursos naturales que



se ubiquen en sus tierras y territorios, con excepción de aquellos cuyo dominio directo corresponde a la Nación. Podría ser el caso de un recurso biológico originario, es decir, de los que han existido y evolucionado en el territorio desde hace mucho tiempo y hasta nuestros días, por ejemplo, una variedad de flora o fauna que sólo se reproduce y habita en un territorio indígena, y de la cual se pudieran extraer muestras o ejemplares para la investigación en aras de obtener un medicamento, un alimento o cualquier otra mercancía.

Esta fracción viene a definir en parte un vacío, no solo sobre el tipo de propiedad sobre las tierras, sino respecto al acceso de los beneficios generados por los recursos naturales originarios que se ubican en los territorios que habitan o están en posesión de los pueblos indígenas, vacío que es frecuente e injustamente aprovechado no en su favor, ya que cuando los recursos naturales no tienen un propietario claro y específicamente definido, todos quieren explotarlos y nadie toma la responsabilidad de preservarlos o mejorarlos”

Lo anterior es cierto, ya que son los indígenas quienes con su sabiduría han logrado, en parte, preservar éste patrimonio genético y crear diferentes especies a través de la unión de las mismas, manera natural.

## **2.2 Perspectiva del sector privado**

Existen diversas instituciones y empresas transnacionales que financiadas por países

desarrollados, se dedican a investigar y producir organismos vivos genéticamente modificados, a continuación cito varias de éstas y la postura que cada una de ellas guarda respecto al tema:

1) AgroBioMex.

" Es una industria investigadora y generadora de semillas transgénicas, está considerada como una aliada de la industria biotecnológica para la manipulación de organismos vivos en México, es una asociación civil que reúne a las principales empresas y organizaciones gubernamentales involucradas en esta industria"<sup>20</sup>

Colaboran con AgroBioMéz:

.CNA

.CONMEXICO

.CONCAMIN

.APPAMEX

.ASA.USGrains

.CIBIOGEN

.INNSZ

.UNAM

.Colegio de graduados UACH

.I.P.N.

---

<sup>20</sup> Foro sobre organismos genéticamente modificados. México, D.F., 2001.

Entre las razones que poseen para expandirse dentro de nuestro mercado agrícola, la citada organización argumenta las siguientes:

- a) Proporcionan un mayor rendimiento de control de plagas.
- b) Reducción de costos.
- c) Mayor cantidad de aceite natural y mayores valores proteínicos en sus frutas y vegetales transgénicos.

Por otra parte, se justifica la manipulación de semillas con los siguientes aspectos:

1. Por la agricultura, ya que:

- .Son más resistentes a insecto
- .Son mayormente tolerantes al herbicida glifosato.
- .Soya tolerante al herbicida glifosato.

2. Por salud, ya que:

- .Tienen un mayor contenido proteínico.
- .Algunos previenen la aparición de caries.
- .Combaten los índices de desnutrición entre los mexicanos.

AgroBioMéx no considera que los organismos vivos genéticamente modificados, que directa o indirectamente crea, sean dañinos para la salud, argumentando los siguientes puntos:

Repercusiones	Alternativas
Incrementar costos al consumidor.	Se cuestiona la inocuidad de los alimentos.
Carencia de infraestructuras de verificaciones y certificaciones.	Contradicciones con la regulación vigente.
Grandes conflictos con acuerdos comerciales.	Exceso de regulación sobre la ya existente.
Cumplir con lo que señala la Ley General de Salud.	Perfeccionar el marco legal de las NOM.
Se cuenta con un proyecto de NOM.	Cumplimiento de las disposiciones internacionales.
	Apoyo a los mecanismos de información.

En síntesis, Agro BioMéx dice proponer el reforzamiento de la regulación para generar tranquilidad a la sociedad consumidora, basada en la vigilancia de las autoridades competentes y en un ambiente de mayor información sobre el tema.

## 2) Investigadores del Instituto Politécnico Nacional.

Diversos estudiosos del Instituto Politécnico Nacional aseguran que la biotecnología resultante de la aplicación de los progresos recientes de la ingeniería genética, y más ampliamente de los procesos industriales utilizadores de biomasa, conduce

a mediano plazo a una profunda transformación de la agricultura y a una nueva forma de producir alimentos a partir de nuevas materias primas y componentes intermedios agrícolas. Estos alimentos desplazan exportaciones tradicionales de los países subdesarrollados y modifican la división internacional en la producción de alimentos, a favor de los países industrializados; dichos países adquieren cada vez mayor autosuficiencia alimentaria, mientras que países como México transitan hacia la pérdida de la misma y deben recurrir a importaciones masivas de granos y alimentos básicos, que lejos de ayudarles, les perjudica aún más.

La revolución de los genes - mucho más que la revolución verde de los años sesentas - cuyas técnicas estaban relativamente disponibles para los países del tercer mundo - está siendo desarrollada y controlada principalmente por empresas transnacionales. Por lo demás, la biotecnología cuya evolución es todavía incierta en lo que toca a futuras aplicaciones industriales, hasta ahora se ha orientado en función de los intereses de los países en los cuales ha surgido y según las disponibilidades de recursos naturales, humanos y de capital de los mismos.

La indeterminación de los caminos de la biotecnología a nivel mundial podrá beneficiar a México, rico en recursos naturales y con un alto potencial técnico que permita valorizar productos y subproductos especialmente en regiones tropicales, hasta ahora poco aprovechadas, siempre y cuando tome la decisión correcta.

Esto es tanto más necesario, ya que aquí se dan los pocos productos que ya quedan de exportación tradicionales (que están siendo sustituidos en los mercados de exportación, por alimentos fabricados en los países industrializados), con base en técnicas respetuosas

de la naturaleza.

En una técnica de autosuficiencia alimentario, el amplio potencial en recursos naturales y humanos de la agricultura mexicana debería desarrollarse hacia el mercado interno, pero también hacia el externo, mediante tácticas inteligentes y acertadas.

Los investigadores del Instituto Politécnico Nacional consideran que no se debe satanizar a la biotecnología, ya que en el caso de la agricultura, la modernización tiene aún mucho camino que recorrer mediante técnicas convencionales y políticas adecuadas de ingresos, precios, créditos, de tenencia de la tierra, etc. "También mediante una transformación institucional que toca tanto a la organización social del ejido, como a la de los aparatos gubernamentales, y en particular a las formas en que se realiza la transferencia de las nuevas tecnologías"<sup>21</sup>

Otro factor importante a tratar sería la asignación de recursos abundantes al desarrollo de la biotecnología, según la postura que mantiene ésta institución, ya que los espacios abiertos a México, se cerrarán paulatinamente en el futuro. El último factor que debe ser considerado, es que la agricultura campesina en general debe adoptar éstas modalidades.

La introducción de la biotecnología desde la perspectiva de los intereses de los países en desarrollo es un elemento que cada día se vuelve más determinante. Su no incorporación en cualquier visión estratégica alternativa, implicaría estar diseñando

---

<sup>21</sup> ARROYO, Gonzalo. Biotecnología ¿una salida para la crisis agroalimentaria? México, D.F., 1989, Plaza y Valdés editores. Pág. 368

planteamientos sin perspectivas reales. Esto significaría dificultar seriamente cualquier alternativa orientada a eliminar, por una parte, la sub-utilización y, por otra, la sobreexplotación simultánea que el modelo económico actual hace de los recursos humanos y naturales. Esto implicaría, según los investigadores del Instituto Politécnico Nacional, no poder transformar la ineficiencia económica y sus secuelas de marginalidad social, desnutrición y hambre para los sectores importantes de la población, en una dinámica de supuesta eficiencia, productividad y racionalidad económica y social.

"No aceptar el reto de la biotecnología sería, en la práctica, rechazar la posibilidad de conseguir una reinserción en las economías regionales de la economía mundial, a partir no sólo de las dinámicas inherentes en el capitalismo industrializado. Sino también de los objetivos propios de las sociedades en desarrollo. Se trata, al contrario, de generar estructuras económicas con un grado importante de articulación técnica"<sup>22</sup>

Sostienen que es necesaria la generación de mayores organismos vivos genéticamente modificados, "ya que simplemente en 1999 se requirieron de 2 900 millones de kilogramos de pesticidas, donde el 30% de las cosechas se pierde pese al uso de los químicos"<sup>23</sup>

Para los investigadores del Instituto Politécnico Nacional, existen las siguientes soluciones viables para el problema de la introducción de organismos mejorados genéticamente:

---

<sup>22</sup> ARROYO, Gonzalo. *La biotecnología y el problema alimentario en México*. México, D.F., 1990. Pág. 56

<sup>23</sup> XOCONOZTLE, Beatriz. *Foro sobre organismos vivos genéticamente modificados*. México, D.F., 2001.

- a) Agricultura tradicional.
- b) Mejoramiento genético tradicional.
- c) Mejoramiento en base a la ingeniería genética.
- d) Manejo de cultivos.

Dentro del mejoramiento genético tradicional, se lleva un lapso de tiempo de entre quince a veinte años para comenzar a obtener resultados. Mientras que por medio de la ingeniería genética, se obtienen resultados de dos a tres años, y el procedimiento es el siguiente:

1. El proceso comienza con una sola célula.
2. El vector se aísla y corta.
3. Se aísla el gen que se desea introducir, ya sea de otra planta, de una plaga o de un animal.
4. Obtenemos el gen que necesitamos.
5. El vector se regresa.
6. La célula se multiplica.
7. En el laboratorio se regenera la célula completa.
8. Se produce la nueva proteína o determinada característica genética.

Por último, los investigadores dan algunos ejemplos de lo que han logrado, y algunos otros que aún están en proceso de mejoramiento genético, y cuáles son las ventajas que traen consigo:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Alimento	Supuestas ventajas
manzana	resistente a parásitos y produce efectos anticaries.
plátano	resistente a virus
cañola	diferente composición de aceite y menos grasas saturadas;
melón	mayor vida en el anaquel;
arroz	contendrá vitamina A.

c) Investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La Universidad Nacional Autónoma de México dejó clara su posición en contra de cualquier tipo de manipulación contra los alimentos, decisión que tomaron después de haber realizado grandes y profundos estudios del tema en discusión, ya que en un principio apoyaban los experimentos y la introducción de semillas y productos genéticamente modificados; actualmente lo consideran una alternativa sumamente cuestionable de la cruce del maíz y de otras especies; determinaron que la ingeniería genética es una técnica moderna propuesta para sustituir a la cruce simple regresiva de la introducción de caracteres de herencia simple; establecieron los efectos nocivos del uso de material

genéticamente modificado, resumiéndolos en los siguientes puntos:

- Producción de metabolitos nocivos para la salud humana y animal
  - a) Producción de alergias en los humanos
  - b) Muerte de insectos por el consumo por el consumo de polen transgénico
  - c) Inmunidad a determinados medicamentos.
  
- Alteración del equilibrio de la biodiversidad natural, vegetal y animal
  - a) Poblaciones de insectos más resistentes
  - b) Desequilibrios de la biodiversidad
  - c) Rompimiento de cadenas alimenticias.

Además, afirman que la aplicación de la ingeniería genética en los alimentos, tienen las siguientes desventajas:

1. El efecto deletéreo del gen donador(introducido), puede ser un factor potencialmente disturbante del equilibrio de la biodiversidad natural de las variedades criollas en México.
2. Diferentes laboratorios están creando sus genes.
3. Monopolios de patentes que en un futuro cercano se presentarán.

Posteriormente realiza una comparación entre el patrón agrícola vigente y el nuevo patrón:

Patrón vigente	Nuevo patrón
-semillas híbridas	-semillas transgénicas
-insumos agroquímicos	-bioinsumos
-contaminación	-bioremediación.

### 2.3 El papel del gobierno mexicano

Después de la primera reunión, celebrada en Cartagena, (en el año de 1992), las autoridades mexicanas tomaron la vía del silencio total, exactamente igual que en las semanas previas a la reunión, cuando diversos sectores sociales solicitaron que el gobierno hiciera pública su posición frente a los organismos vivos genéticamente modificados para alimentos. Ahora como entonces, la población mexicana desconoce qué están haciendo las autoridades para completar el marco regulatorio internacional, sobre todo ante la falta de reglamentaciones internacionales uniformes.

Ante la presión de los consumidores, el gobierno mexicano conformó una

delegación intersecretarial ante el grupo de trabajo del Protocolo de Bioseguridad, coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, integrada por las, entonces, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; Relaciones Exteriores; Salud; Comercio y Fomento Industrial; Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. A pesar de esta reunión, que se realizó en varias ocasiones para discutir el tema, se ignora aún cuál es la posición de las autoridades ante el protocolo internacional emitido y que se encuentra en proyecto de una probable aceptación.

Hasta ahora, la discusión sobre el tema se ha producido principalmente en el medio académico. Por citar algunos ejemplos tenemos el Curso Internacional de Evaluación de Riesgos y Bioseguridad impartida en junio de 1996, En la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil. También en el mismo sentido, en la Universidad Nacional Autónoma de México, en abril de 1997 se llevó a cabo el Seminario de Reglamentaciones sobre Bioseguridad. Ambos eventos fueron organizados por académicos preocupados por las cuestiones relacionadas con la biodiversidad, biotecnología, propiedad intelectual y bioseguridad.

En el Curso efectuado en 1996 participaron empresas que estaban desarrollando alimentos genéticamente modificados, representantes de países del sur de América que se encontraban, al igual que México, en proceso de posible elaboración de regulaciones y preparación de recursos humanos. Mientras que en el Seminario de 1997, la preocupación general era armonizar las regulaciones de bioseguridad entre los países integrantes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad organizó, en octubre de 1998, un encuentro entre académicos dedicados a la investigación en áreas de

la biología molecular, ingeniería genética y ecología, pero con invitaciones repartidas en forma demasiado cautelosa y discreta.

En lo que respecta a la política excluyente del gobierno mexicano, ésta se vio reflejada en la realización de un Taller de Bioseguridad para apoyar a los países en vías de desarrollo, en la formación de recursos humanos, promovido por el gobierno de Canadá y que se efectuó en la Ciudad de México del 13 al 15 de enero de 1999. Y aunque el gobierno canadiense extendió las invitaciones a organizaciones civiles y a la industria, las autoridades mexicanas manejaron, una vez más, el evento de manera discreta y sin invitar siquiera al medio académico; lo mismo ocurrió en el Foro sobre Medio Ambiente y Organismos Genéticamente Manipulados, que se llevó a cabo el 19 de junio del presente en la ciudad de México, en donde las personas que nos encontrábamos presentes, claramente notamos el apoyo a la siembra e introducción de transgénicos, por parte de diversas organizaciones del sector privado y Secretarías de Estado, y donde hubo una escasa afluencia debido a la incipiente difusión que se le dio al evento.

La exclusión de los sectores especialistas y de organizaciones ambientalistas no es la mejor manera de abordar el tema que, sin duda, es uno de los asuntos más importante de la agenda ambiental internacional y de la problemática a la que ya se está enfrentando nuestro país

Punto clave constituye la firma del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Canadá y México, llevada a cabo a finales de 1993 y que entró en vigor en 1994, en donde los organismos transgénicos tienen mercado libre para su introducción y comercialización ante la mirada cómplice del gobierno mexicano. A continuación cito,

respecto de dicho Tratado, distintos puntos importantes para el tema que nos ocupa:

I. Medidas sanitarias y fitosanitarias. El Tratado contiene preceptos que tienen como fin impedir el uso de medidas sanitarias y fitosanitarias como restricciones disfrazadas al comercio, "salvaguardando" el hecho de que cada país podrá adoptar las medidas ya mencionadas para la protección de la vida o la salud humana, animal o vegetal.

a) Principales derechos y obligaciones. El Tratado confirma el derecho que cada país tiene para determinar el nivel de protección sanitaria o fitosanitaria que considere adecuados y dispone que cada país puede alcanzar tal nivel de protección mediante medidas sanitarias y fitosanitarias que se fundamenten en principios científicos y en una evaluación de riesgo, se apliquen sólo en grado necesario para proporcionar el nivel de protección determinado por un país, y que no se traduzcan en discriminación justificada o en restricciones encubiertas al comercio.

b) Normas internacionales. Con el propósito de evitar las barreras al comercio, el Tratado dentro de sus reglamentaciones debe alentar a los tres países firmantes a utilizar normas internacionales relevantes para el desarrollo de sus medidas sanitarias y fitosanitarias. No obstante lo anterior, permite a otro país adoptar medidas más estrictas que las internacionales, apoyadas en resultados científicos, para alcanzar los niveles de protección apropiados.

Los tres países deberán promover el desarrollo y revisión de las normas sanitarias y fitosanitarias internacionales en el marco de las organizaciones de normalización internacionales y de América del norte sobre: la Oficina Internacional de Epizootias, la

Convención Internacional para la Protección de Plantas y la Organización de América del norte para la Protección de las Plantas.

c) Armonización y equivalencia. Se acordó promover la equivalencia de las medidas sanitarias y fitosanitarias sin reducir el nivel de protección a la vida o a la salud humana, animal o vegetal determinado por cada país. Cada uno de los países participantes aceptó como equivalentes a sus medidas sanitarias y fitosanitarias las de los otros países miembros del Tratado, a condición de que el país exportador demuestre que sus medidas cumplen con el nivel adecuado de protección.

d) Evaluación de riesgo. El Tratado establece preceptos para la evaluación de riesgos, que incluyen aquellos para la evaluación de la probabilidad de entrada, radicación o propagación de plagas o enfermedades.

Las medidas se fundamentarían en una evaluación del riesgo a la vida humana o a la salud vegetal o animal, tomado en cuenta todas las técnicas de evaluación de riesgo desarrolladas por las organizaciones de normalización internacionales o de América del Norte sobre la materia. Un país podrá conceder un periodo para que los bienes de otro país cumplan gradualmente con nuevas medidas, toda vez que ese periodo sea compatible para asegurar el nivel de protección sanitario o fitosanitario establecido por el país importador.

e) Adaptación a las condiciones regionales. Esta sección contiene reglas para la adaptación de medidas sanitarias y fitosanitarias a las condiciones regionales, en particular las relativas a las zonas libres o de escasa prevalencia de plagas o enfermedades. Un país exportador deberá demostrar objetivamente que los bienes que provienen de su territorio se

originaron en zonas libres o de escasa prevalencia de plagas o enfermedades.

f) **Transparencia en los procedimientos.** Por lo general, el tratado establece una obligación de notificación, previa a la adopción o modificación de cualquier medida sanitaria y fitosanitaria que pueda afectar al comercio de América del norte. La notificación deberá señalar los bienes comprendidos, así como los objetivos y motivos de la medida. Todas las medidas sanitarias y fitosanitarias deberán publicarse a la brevedad posible; asimismo, cada país miembro establecerá centros de consulta que proporcionen información sobre tales medidas.

g) **Procedimiento de control, inspección y aprobación.** Se disponen reglas generales sobre los procedimientos para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias y fitosanitarias. Estas reglas permiten la operación continua de los procedimientos internos de control, inspección y aprobación, con apego a los principios de trato nacional, oportunidad y transparencia de los procedimientos, incluidos los sistemas nacionales, para aprobación del uso de aditivos o para el establecimiento de tolerancias en contaminantes, alimentos, forrajes y bebidas.

## II. Asistencia técnica.

Los tres países facilitarán la prestación de asistencia técnica relacionada con medidas sanitarias y fitosanitarias que tiene como función principal el contribuir a mejorar la seguridad de los alimentos y las condiciones sanitarias en la zona de libre cambio y facilitar la cooperación de investigación de técnicas referentes al control de plagas y



enfermedades.

a) Normas técnicas. Principales derechos y obligaciones. Cada país conservará el derecho de adoptar diversas reglas para hacer cumplir sus medidas de normalización, para lograr el nivel de protección que desee alcanzar con ello, para llevar a cabo evaluaciones de riesgo que aseguren el alcance de esos niveles. Adicionalmente, el Tratado confirma los derechos y obligaciones de cada país derivados del Código de Barreras, Técnicas del Comercio al GATT y otros convenios internacionales, entre los que se incluyen tratados en materia de medio ambiente y conservación.

Se establecen obligaciones relacionadas con la aplicación de las medidas de normalización para agilizar el comercio entre los países miembros.

b) Normas internacionales. Cada país signatario usará las normas internacionales como base para sus medidas de normalización, siempre que éstas sean un medio efectivo y apropiado para lograr el cumplimiento de sus objetivos. Sin embargo, cada nación conservará el derecho de adoptar, aplicar y hacer cumplir sus medidas de normalización para alcanzar el nivel de protección más alto que se lograría con base en las medidas internacionales.

c) Compatibilidad. Los países miembros del tratado deberán trabajar de manera conjunta para incrementar el nivel de seguridad, control y protección de la salud, del medio ambiente y del consumidor. Así mismo, procurarían hacer compatibles sus medidas de normalización, tomando en consideración las actividades internacionales de normalización para facilitar el comercio y reducir los costos adicionales que surjan al tener

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

que cumplir requisitos distintos en cada país

d) Validación de la conformidad. Los procedimientos de validación de la conformidad se utilizarán para verificar que se cumplan los requisitos establecidos por los reglamentos técnicos o normas.

El Tratado establece una lista detallada de las reglas que rigen éstos procedimientos para asegurar que no se conviertan en obstáculos innecesarios al comercio entre los países miembros.

e) Transparencia en los procedimientos. En la mayoría de los casos se establece la obligación de notificar con anterioridad a los demás países firmantes del tratado la adopción o modificación de medidas de normalización que pudieran afectar el comercio entre Canadá, Estados Unidos y México.

Los otros países miembros, así como toda persona interesada en alguna medida en particular, podrán formular comentarios sobre la misma.

Los tres países garantizarán que los centros de consulta establecidos para tales efectos proporcionen información a los demás países miembros y a cualquier persona interesada, sobre las medidas de normalización.

f) Cooperación técnica. Los países signatarios están comprometidos a proporcionar asesoría, consulta y asistencia técnica, según condiciones y términos mutuamente acordados, a solicitud, para mejorar las medidas de normalización. Se exhorta a los países miembros a promover la cooperación entre los organismos de normalización de los tres países.

g) **Comité sobre medidas de normalización.** Un Comité dará seguimiento a la ejecución y administración de ésta sección del Tratado; impulsará la compatibilidad y la cooperación para el desarrollo, aplicación y cumplimiento de las medidas de normalización y apoyará la realización de consultas respecto de controversias que surjan en la materia. Se crearon, además, subcomités y grupos de trabajo que podrán invitar a participar a científicos y representantes interesados, de organizaciones no gubernamentales de los tres países.

#### **2.4 Análisis de los organismos vivos genéticamente modificados, a la luz de la razón**

En esta parte retomaremos las ventajas y desventajas que los organismos vivos genéticamente modificados traen consigo, de una manera más explícita y analizaremos si son mayores los beneficios o los perjuicios que genera la ingesta de los mismos.

Una aclaración muy importante y necesaria es la siguiente: se dice que tenemos que esperar aproximadamente treinta años para comenzar a ver las consecuencias que traen aparejadas los alimentos transgénicos, pero para ese momento la contaminación genética, la salud mundial y la biodiversidad ya sufrieron verdaderos estragos irreparables, es por eso que muchos países conscientes del daño que representan, soliciten se aplique un principio precautorio.

Es un hecho la realización de estudios y experimentos al respecto. Dejamos al lector sacar sus propias conclusiones en relación a las ventajas en la siembra y consumo de organismos modificados genéticamente:

1. La ventaja principal de la ingeniería genética aplicada al mejoramiento de semillas, consiste en la capacidad para crear especies nuevas a partir de la combinación de genes previamente seleccionados con características específicas. Esta técnica es diferente a la mejora vegetal tradicional, dado que permite a los científicos transmitir características ya determinadas entre variedades y entre especies. Por medio de la ingeniería genética se pueden conseguir plantas con una resistencia temporal a determinadas plagas, a enfermedades o a herbicidas. Se afirma incluso que la ingeniería genética aplicada a la mejora vegetal podría utilizarse para alimentar al mundo.

Sin embargo, los expertos advierten que detrás de estas supuestas mejoras y nuevas aplicaciones, se esconden riesgos de gran importancia. La manipulación genética de animales para potenciar la producción de sustancias aprovechables industrialmente, o para aumentar su efectividad depredatoria contra insectos y plagas, son otras de las aplicaciones con las que se están trabajando.

Por otro lado, la creación de alimentos modificados mediante técnicas de ingeniería genética no está siendo impulsada por el sector agrícola, ni siquiera por nosotros los consumidores, sino por las grandes empresas transnacionales agroquímicas y farmacéuticas como Monsanto, Enimont, Du Pont, Ciba Geigy, ICI, Sandoz, etc.. En consecuencia, la investigación se centra principalmente en los cultivos e innovaciones que

puedan reportar a estas industrias un máximo de ganancias, dejando a un lado las verdaderas necesidades de los campesinos y de los consumidores.

2. Para asegurarse de que lo primero son los beneficios, la industria en otros países se valen de un sistema de derechos de propiedad intelectual que le permiten un férreo control de las especies de semillas, y así, poco a poco ir despojando al campesino de lo que él ha cuidado con tanto esmero.

Para desarrollar este tipo de tecnología necesitan tener acceso al patrimonio genético agrícola mundial y a toda información relacionada con éste haber común; en consecuencia, las empresas presionan para reforzar los sistemas de propiedad intelectual, para hacerse con derechos de monopolio sobre la información genética vegetal.

Quienes defienden la propiedad intelectual sobre formas de vida, afirman que con ello se fomenta la innovación en mejora vegetal. Argumentan que la concesión de derechos de monopolio al "inventor" sobre la tecnología, a través de derechos de propiedad intelectual, permite recuperar la inversión realizada en investigación, estimulando así el progreso tecnológico. Sin embargo, está demostrado claramente que los derechos de propiedad intelectual en material vegetal, constituyen una herramienta para controlar el mercado y restringir la competencia. La normativa sobre protección de obtenciones vegetales, una especie de patente europea para semillas, ha ido modificándose gradualmente hasta llegar al grado de no permitir al agricultor conservar semillas de su tierra y no poder realizar sus propias variedades. Y esto, todo lo contrario de demostrar que los derechos de propiedad industrial motiven las mejoras vegetales para beneficio de la humanidad con hambre, demuestran que son intereses mezquinos y poco confiables los que

mueven las investigaciones en éste rubro. Además de que sólo han originado que se restrinja en intercambio de información y los bancos de semillas, que son propiedad de la humanidad, estén siendo saqueados para beneficio de unos cuantos, que ven en la ingeniería genética una fuente para enriquecerse a costa de la salud de la gran mayoría de los habitantes del planeta; por lo tanto, el control de las semillas por parte de las empresas investigadoras y de las transnacionales implica el control sobre nuestra alimentación y la decisión que ellos toman por nosotros de elegir qué alimentos ponemos en nuestras mesas.

3. Otro punto sumamente preocupante, es que mientras los científicos manipuladores de material genético, aseguran que no existe peligro de contaminación ambiental genética a través de polen, ya que según sus afirmaciones, no es polen transgénico, investigaciones recientes demuestran lo contrario. Colocan a las plantas silvestres y variedades locales que no han sido sometidas a técnicas de mejoramiento genético, en una grave posición ya que se causarán graves desequilibrios en el ecosistema, cualquier liberación de polen transgénico en los centros de biodiversidad o a campo abierto presentan un riesgo para la herencia biológica, nuestras raíces culturales y la bioseguridad mundial.

4. En todo el planeta, los centros de diversidad están amenazados. A la disminución de la diversidad genética se le denomina erosión genética, y la principal causa de la disminución es la sustitución de variedades tradicionales por nuevas variedades homogéneas, estándares, debido a razones de política económica.

"Según datos de la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura(FAO), durante el siglo pasado la diversidad de los cultivos se ha reducido en

un 75%<sup>24</sup>

Llegará el día en que las características necesarias para superar una plaga, como la resistencia a un patógeno, que podíamos encontrar en variedades naturales resistentes, no estarán ya disponibles. Hace algunos años, creyeron encontrar la solución a éste problema, creando los bancos de germoplasma, donde miles de variedades de semillas se podían encontrar, almacenadas bajo condiciones adecuadas: baja temperatura y humedad. Estos bancos son administrados por organizaciones internacionales, instituciones de gobierno o por centros de investigación.

A pesar de los grandes esfuerzos que se realizan para preservarlos, los bancos de germoplasma no se consideran una opción efectiva para preservar la diversidad de los cultivos por los siguientes motivos:

- a) Muchas semillas sanas pierden su viabilidad durante el almacenaje.
- b) La semilla guardada en los bancos de germoplasma no está sujeta a la selección natural, por lo que no puede evolucionar para adaptarse a cambios.
- c) "La pérdida de la diversidad guardada en los bancos de germoplasma puede ser considerable.

---

<sup>24</sup> HAMMER, K. Agrarbioidiversität und pflanzengenetische resource. Alemania, Bonn, 1998. Pág. 589

d) Las accesiones de los bancos no son de gran utilidad para los fitomejoradores, ni para los científicos, ya que las características de las plantas no suelen registrarse<sup>23</sup>.

e) Faltan regiones enteras de recolección de semillas.

5. Una desventaja sumamente peligrosa de los organismos vivos genéticamente modificados son los daños comprobados en la salud, en cuanto a la resistencia a los antibióticos. Los genes que mayor preocupación y debate han generado, son los de resistencia a antibióticos, justamente del tipo contenido en el maíz estadounidense que está entrando a nuestro país. Estos genes en un momento dado, pueden transferirse a las bacterias intestinales del ser humano y de animales a través de la ingesta de productos transgénicos. En algunos países ya se han tomado medidas al respecto, en México se desconoce si la Secretaría de Salud ha tomado alguna medida al respecto, la Secretaría no quiere manejar el tema en público y argumenta que es un problema confidencial y que la población debe confiar en ellos.

Aunque son muchos los genes de resistencia a antibióticos utilizados en la creación de variedades transgénicas, hay cuatro que merecen una especial atención, dado que presentan un riesgo mayor al haber sido ya introducidas al mercado:

Ampicilina. A través de la ingeniería genética se le confiere resistencia no solo a la ampicilina sino también a otra serie de penicilinas como la penicilina G, la penicilina V, la amoxicilina, la propicilina u la fenoximetipenicilina. Estos antibióticos se encuentran dentro

---

<sup>23</sup> REID W., Miller. Keeping options alive scientific bases for conserving biodiversity. Estados Unidos, 1989, Ed. Karper. Pág. 388



de los más suministrados para combatir enfermedades como faringitis, amigdalitis, bronquitis, neumonía y muchas otras enfermedades infecciosas.

**Kanamicina.** Entre las especies transgénicas que contienen resistencia a este tipo de penicilina, se encuentra el jitomate de maduración retardada. Esta penicilina se utiliza para tratar infecciones de huesos, tracto respiratorio, piel, tejidos abdominales y del tracto urinario.

**Amicacina.** Se encuentra considerado como un antibiótico de reserva en la medicina humana. Se utiliza lo menos posible para evitar la generación de resistencia bacteriana. Tiene una amplia utilidad para el tratamiento de enfermedades infecciosas, en especial personas con inmunodeficiencias.

**Estreptomina.** El gene  $aad3^{+}$  que contiene resistencia a la estreptomina esta siendo utilizado en algunas plantas transgénicas. Se utiliza la estreptomina en el tratamiento de la gonorrea.

6. Las consecuencias que trajo para la mariposa monarca el uso de organismos transgénicos es un daño ambiental no previsto. Preocupados por el posible impacto negativo que pudiera tener sobre la mariposa monarca la siembra de 10 millones de hectáreas de maíz transgénico, los investigadores decidieron llevar a cabo un estudio que se basó en el hecho de que el polen transgénico es transportado por el viento y depositado sobre una especie de planta silvestre conocida como "algodoncillo", que es el único alimento de las larvas de la mariposa monarca en territorio estadounidense. "En el experimento, los investigadores alimentaron a las orugas con algodoncillo espolvoreado

con el polen transgénico. Los resultados fueron: menor consumo de las hojas, menor crecimiento de la larva y una tasa de morbilidad cercana al 50%. Por su parte, las larvas que fueron alimentadas con hojas que contenían polen no transgénico, sobrevivieron al experimento<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> H.H., Hirsch. Glückliche zufälle bei der erforschung biologischer vielfalt. Bonn, Alemania, 1992, Ed. Albann. Pág. 33

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO 3

### **Marco jurídico de los organismos vivos genéticamente modificados**

- 3.1 La bioseguridad y el derecho a la información
- 3.2 Marco regulatorio internacional de los organismos vivos genéticamente modificados
- 3.3 Marco regulatorio sobre bioseguridad en México
- 3.4 Razonamiento ético
- 3.5 Propuestas.

### 3.1 La bioseguridad y el derecho a la información

En México las cuestiones de bioseguridad se han considerado desde 1987, pero sólo para regular actividades de investigación en materia de salud.

Estas regulaciones están establecidas en la Ley General de Salud, e incluyen la formación de comités internos de bioseguridad (como la Comisión Nacional sobre Bioseguridad), reglas de bioseguridad en investigación, principios éticos sobre investigación en humanos, reglas para la investigación farmacológica, reglas para construcción, manejo, uso y desecho de organismos genéticamente modificados y responsabilidad de jefes de investigación, pero ninguno en materia de modificación de especies vegetales.

Por otro lado, se establece que para liberar microorganismos genéticamente modificados al ambiente, la Secretaría de Salud debe expedir una autorización, sin embargo, esto no se lleva a cabo en la práctica; y por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos (SAGARPA), no existen reglamentos que controlen la parte de afectación de los sistemas.

En el caso específico de la agricultura, fue en 1988 que, ante la solicitud para sembrar jitomate transgénico en México, la todavía entonces Secretaría de Agricultura convocó a algunos científicos para la formación de un Comité de Bioseguridad Agrícola y hacer frente a las solicitudes de introducción de este tipo de cultivo. La norma regulatoria que crearon tiene un alcance muy limitado, ya que sólo define la siembra de materiales

transgénicos a nivel experimental y no se toca el tema referente al manejo y transporte de material transgénico, es decir, nada que tenga que ver con su comercialización. Tampoco se contemplaron las importaciones de materiales modificados, ya sea para el consumo directo o para la industrialización.

El problema de México no se reduce únicamente a la ausencia o limitación de las regulaciones existentes, sino que abarca otras áreas como la inexistencia de instituciones ejecutorias y personal especializado para la instrumentación de las mismas. Por ejemplo, en el caso de la comercialización de productos agrícolas genéticamente manipulados, queda fuera de la norma de agricultura y no hay ni regulación ni dependencia alguna de la Secretaría del Medio Ambiente que responda por el manejo de productos transgénicos. Tampoco de la Secretaría de Salud se puede exigir nada al respecto, porque sólo se contemplan normas de bioseguridad para experimentación con microorganismos. Actualmente la Secretaría de Salud sólo extiende una carta de autorización para la importación y consumo de los productos transgénicos, sin difundir la información necesaria a los consumidores, ni siquiera una etiqueta que indique que lo que estamos ingiriendo es un producto manipulado genéticamente.

"La Ley General de Salud claramente indica la observancia de éste requisito, que hasta la fecha no ha sido acatado por ninguna industria biotecnológica"<sup>27</sup>

Por otra parte la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos expone en su artículo 6º el derecho que poseemos todos los ciudadanos mexicanos a tener acceso no

---

<sup>27</sup> Capítulo XII BIS, Artículo 282-bis-2. "Productos biotecnológicos". Ed. Disti, México, D.F., 2001.

sólo por parte del Estado, sino también de los medios de comunicación, a información responsable y veraz. Pero usando como pretexto el hecho de que la información relativa a organismos vivos genéticamente modificados es exclusiva de personas conocedoras y capacitadas acerca del tema -debido a los conceptos y términos netamente científicos que conlleva- se ha creado un mutismo respecto al tema.

Desde hace algunos años se ha extendido la preocupación de la población por problemas relacionados con la conservación del ambiente. Los fenómenos naturales se convierten en calamidades cuando causan muertes, lesiones o daño en los bienes y sistemas ecológicos. Los efectos de las desgracias naturales sobre los humanos tienen particular importancia, pues la probabilidad de tales efectos parece intensificarse como tienen particular importancia pues la probabilidad de tales efectos parece intensificarse como consecuencia del mayor desarrollo de diversas áreas, sobre todo en el campo científico.

Por otro lado, la satisfacción de las necesidades materiales de la población supone una transformación de los recursos naturales y, con mayor frecuencia, una alteración del medio ambiente. El agotamiento de los recursos naturales a causa de una mala explotación, la desaparición de especies pertenecientes a la flora y la fauna de México y la degradación de especies naturales por la acción del ser humano, han motivado que la inquietud de la comunidad científica y de organismos no gubernamentales (pero no para el gobierno, ya que si bien han existido reformas y propuestas, estas no han sido suficientes), se convierta en uno de los retos más importantes: el cuidado y preservación del medio ambiente y ecosistema.

Una vía de contribuir para alcanzar una mejor calidad de vida para las generaciones

presentes y futuras la constituye la formación de una cultura ecológica que fomente un respeto de hombres y mujeres a la naturaleza de la que forman parte, mediante la utilización racional de los diversos recursos naturales con los que México cuenta y no ha sabido valorar. Un medio para alcanzar este objetivo sería aprovechando la influencia de los medios masivos de comunicación.

Los medios de comunicación vía satélite globalizan e impulsan la competencia en el mercado mundial y difunden el conocimiento y la información a todo el planeta, llegando a regiones hasta ahora inaccesibles, propiciando un mayor acercamiento e interacción entre fuentes de información y usuarios. Para efectos del cuidado ambiental, estas ventajas tecnológicas podrían ser de invaluable utilidad para acrecentar y difundir la conciencia ecológica. No obstante, este tipo de medios no son del acceso universal, ya que se restringen a un determinado sector y número de población, de ahí la preocupación por buscar acceder a la población a través de los medios de comunicación masivos, como la radio y la televisión.

Lo que llamamos propiamente información de masas se desarrolla con la aparición de la radiofonía, pero el impacto que causa la televisión es mayúsculo comparado con otros medios de comunicación." La radio y la televisión se encuentran presentes en casi todo el país, ya que cubren el 97% del territorio nacional y el 80% de la población. Para el año 1998 estaban en operación 1371 estaciones de radio concesionadas y permisionadas.<sup>28</sup> En 1998 se registran 580 estaciones. De acuerdo con la encuesta y gasto de los hogares del país, contaban al menos con un televisor y 1.8% del total nacional tenía antena

---

<sup>28</sup> IV Informe de gobierno. México, 1998.

parabólica.

La televisión no sólo es un instrumento de comunicación, es también un instrumento antropogénico, un medio que genera un nuevo tipo de ser humano. Nuestros niños ven la televisión durante horas antes de aprender a leer y escribir. La televisión es la primera escuela del niño, ésta recibe una impronta educacional en imágenes de un mundo centrado en el hecho de ver.

El niño es una esponja que registra y absorbe indiscriminadamente todo lo que ve y es precisamente por ese hecho que el adulto responde a estímulos audiovisuales. Y es precisamente por lo anterior que se debe aprovechar el impacto que causan los medios masivos de comunicación para mejorar el estado preexistente de las cosas y a través de éstos se contribuya a la formación de una opinión pública más informada, sobre en todo en lo referente a la cultura ecológica y a los problemas de ésta índole que actualmente nos afectan como consumidores, promover una cultura ecológica que fomente el cuidado y preservación del medio ambiente y la biodiversidad, y que mantenga informada a todas las personas acerca de los problemas y experimentos relacionados con los organismos vivos genéticamente modificados; información que debe ser real, actualizada y sencilla de entender, ya que hasta la fecha no existe un ordenamiento que impulse a extender o transmitir información de ésta índole a través de los medios de comunicación.

Existen diversas declaraciones internacionales, como la que establece que: "Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión. Este derecho incluye el no ser molestado a causa de sus opiniones, el investigar y recibir información y opiniones y el



de difundirlas, sin limitación de fronteras, o cualquier medio de expresión"<sup>29</sup>

Aún así, es obvio que este derecho no existe en nuestro país, y mucho menos en temas como el que estamos investigando y que es de interés general, ya que nos afecta como consumidores y habitantes de una planeta cada vez más dañado.

La libertad de información es definida de la siguiente manera: "La libertad de información es un derecho humano fundamental y piedra angular de todas las libertades consagradas en la declaración universal de los derechos humanos... y es el factor esencial en el desarrollo, ampliación y profundización de la democracia"<sup>30</sup>

"Toda persona tiene derecho a la libertad de expresión. Este derecho comprende la libertad de opinión y la libertad de recibir o de comunicar informaciones o ideas sin que exista intromisión de las autoridades públicas y sin consideraciones de fronteras"<sup>31</sup>

El derecho a la información, dentro del género próximo que es la libertad de expresión, se constituye como un derecho diferente y específico y que es también parte integrante de la esfera jurídica que engloba los derechos de la persona contemplados en nuestra Constitución, como son el de expresar a una ó más personas sus ideas, conceptos, opiniones, críticas, reservas ideológicas, la libertad de escribir y publicar sobre cualquier tema, y lo más importante a mi parecer, que es el solicitar información sobre temas que son de total incumbencia para las personas.

---

<sup>29</sup> Declaración universal de derechos humanos. Art. 19, 1948.

<sup>30</sup> Código de ética del periodista mexicano. México, D.F., 1999, Ed. Porrúa. Pág. 157

<sup>31</sup> ídem.

La sociedad requiere de un cierto número de garantías que le aseguren que la información que recibe tenga cierta calidad que la hagan confiable, ya que a partir de ella habrá de tomar una serie de decisiones, que en éste caso en particular, sería la elección de consumir o no un determinado alimento, sabiendo de antemano sus ingredientes y proceso de elaboración.

### **3.2 Marco Regulatorio internacional de los organismos vivos genéticamente modificados.**

Para la exposición de este rubro seguimos en lo fundamental a los autores Marisela y Saúl Cifuentes López, en su libro de España ([www.simbiosis.unam.mx](http://www.simbiosis.unam.mx)), en donde encontramos un antecedente importante sobre el tema de protección al ambiente, que fue la Declaración de Estocolmo en 1972, y emanada de la Conferencia sobre el Medio Humano en donde, entre otros temas, sostiene que de continuar con el ritmo de crecimiento acelerado, se podría presentar una catástrofe mundial irreversible a mediados del siglo XXI.

Esta información es, sin lugar a dudas, uno de los detonantes que provocaron la creación de normas ambientales elevadas a rango constitucional.

A raíz de lo anterior, se han realizado clasificaciones respecto a la importancia que cada país otorga al medio ambiente, resultando las que a continuación encontramos:

En esta primera clasificación, encontramos aquellas constituciones que no contienen normas en el ámbito de la protección al medio ambiente, y mucho menos otorgan el carácter de derecho al poder disfrutar de un medio ambiente adecuado, "pero que la interpretación por vía jurisprudencial de varios de sus artículos les ha otorgado ese derecho"<sup>32</sup>

Un claro ejemplo es la Constitución de Italia, que no contiene disposición alguna sobre el derecho a un medio ambiente o respecto al cuidado ambiental, mas sin embargo, contiene disposiciones referentes a la tutela del paisaje, a la defensa de la salud como interés colectivo, etc.

b) En este rubro entran las constituciones que no tratan de forma aislada la preservación del medio ambiente como derecho, como en el caso del inciso anterior, sino que establecen el derecho de los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente sano, estableciendo que tanto el Estado como los ciudadanos deben preservarlo.

Portugal y España entran en la segunda clasificación, la constitución española en su artículo 45 establece las siguientes medidas:

1.º Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

<sup>32</sup> CIFUENTES LÓPEZ, Marisela y Saúl. *El derecho constitucional a un medio ambiente adecuado en México*. Locus Regir Actum N° 23, Nueva Época, Villahermosa, Tabasco, 2000. Gerardo Ruiz Rico en *Derecho Comparado, España*, 2002.

2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

3. Para quienes violen el apartado anterior, en los términos que la ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado<sup>43</sup>

Pese al gran paso que dio en el contexto internacional esta disposición, el lugar en que se ubica el derecho a un medio ambiente adecuado, fue muy cuestionado, ya que el artículo 45 antes citado, aparece en el Capítulo referente a los principios de la política social y económica, y no en el que figuran los derechos fundamentales.

c) Otra clasificación está conformada por constituciones que otorgan el carácter de derecho subjetivo a la exigencia de un medio ambiente adecuado.

Tal es el caso de Ecuador, que, en la sección relativa a los derechos de la persona, apunta, entre otras cosas, que es deber del Estado que proporcione el derecho de vivir en el medio ambiente libre de contaminantes, no sea violado este derecho y velar por la preservación de la naturaleza.

d) Una última clasificación, comprende aquellas constituciones que, por una parte, consagran el derecho a un medio ambiente adecuado, como un derecho subjetivo, pero aclarando que su titularidad no solo corresponde a cada uno de los ciudadanos sino

también a la colectividad y, por otro lado, establecen programas del cuidado al medio ambiente.

Brasil concuerda perfectamente dentro de la clasificación última, ya que posee un Capítulo sobre medio ambiente, en donde establece el derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, que es usado por la población en forma común, y que los poderes públicos y la colectividad deben preservarlo y defenderlo.

"Asimismo se estatuye, los que explotasen recursos minerales quedan obligados a recuperar el medio ambiente degradado, de acuerdo con la solución técnica exigida por el órgano público competente y en la forma que establezca la ley; las conductas y actividades consideradas lesivas al medio ambiente sujetan a los infractores, personas físicas o jurídicas, a sanciones penales y administrativas, independientemente de la obligación de reparar el daño causado; I Floresta Amazónica Brasileña, la Mata-Atlántica, la Sierra del Mar, el Pantanal Mato-Grossense y la zona costera son patrimonio nacional, y su utilización se hará en la forma que determine la ley, dentro de las condiciones que aseguren la preservación del medio ambiente, incluyendo lo referente al uso de los recursos naturales; son indisponibles las tierras desocupadas o las adquiridas por los estados, a través de acciones discriminatorias, necesarias para la protección de los ecosistemas naturales; y finalmente aquellas fábricas que operen con reactor nuclear deberán tener su localización definida por la ley federal, sin la cual no podrán instalarse"<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Idem.

<sup>34</sup> Constitución de Brasil, artículo 225.

El lector puede caer en una confusión al pensar que por establecer al artículo 225 antes mencionado en el Título sobre el orden social, se trata de un derecho objetivo. Más sin embargo, se trata de un derecho subjetivo, ya que encontramos que en el artículo 5º de la Constitución de Brasil, dentro de la Fracción LXXIII, establece como categoría fundamental al expresar que cualquier ciudadano es parte legítima para proponer la acción popular que pretenda anular un acto lesivo para el patrimonio público o para el medio ambiente quedando el actor, salvo mala fe comprobada, exento de las costas judiciales y de los gastos de sucumbencia. Recalcando que los derechos y garantías expresadas en esta Constitución no excluyen otros derivados del régimen y de los principios por ella adoptados, o de los tratados internacionales en que la República Federativa de Brasil sea parte.

Así, los primeros pasos se dieron, ya que se reconoció, a nivel internacional, el derecho constitucional a un medio ambiente adecuado, y la obligación de los ciudadanos y del Estado a conservarlo.

Ahora bien, los convenios y protocolos internacionales surgidos de la Cumbre de Río de Janeiro, en Brasil, en materia de medio ambiente, ya han logrado la creación de ordenamientos legales sobre temas como el patrimonio genético, la biodiversidad y la Bioseguridad, el cuidado de la atmósfera, el efecto invernadero, etc.

Específicamente, dentro de la Convención sobre Biodiversidad Biológica, firmada en junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, estableció que " las partes estudiarán la necesidad y las modalidades de un protocolo que establezca procedimientos adecuados, incluidos, en particular el consentimiento fundamentado

previo, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de cualesquiera organismo vivo modificado resultante de la biotecnología que pueda tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica<sup>35</sup>

En el marco del Convenio se acordó la posibilidad de desarrollar un protocolo de Bioseguridad. Se definió la formación de un grupo de expertos para el Protocolo de Bioseguridad, a quienes se les encomendó:

a) "Considerar la necesidad y las modalidades de un protocolo, estableciendo procedimientos apropiados, en particular un borrador de propuestas de acuerdo, relacionado con la transferencia, manejo y uso seguro de cualquier organismo vivo modificado genéticamente, que pueda generar efectos adversos sobre la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica<sup>36</sup>

b) Tomar en consideración el conocimiento existente, experiencia y legislación existentes en el campo de la Bioseguridad, incluyendo los puntos de vista de las partes, organizaciones regionales, con la idea de tener un informe para la segunda reunión de la conferencia de las partes.

c) "Examinará y adoptará, según proceda, protocolos de conformidad con el artículo 28<sup>37</sup>

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

---

<sup>35</sup> Art. 19, inciso 3.

<sup>36</sup> Nassau, Bahamas, 1994.

<sup>37</sup> Art. 23. Convenio sobre diversidad biológica. Río de Janeiro, Brasil, 1992.

El citado artículo 28 se refiere a que las partes contratantes que cooperarán en la formulación y adopción de protocolos del convenio, y la Secretaría General de la Organización de las Naciones Unidas deberá comunicar a las partes contratantes el texto de cualquier protocolo propuesto, por lo menos seis meses antes de celebrarse esta reunión.

En julio de 1995 se reunió por primera vez el grupo de expertos. Para el año 2001 llevan 8 reuniones, en las cuales han hecho las siguientes consideraciones:

a) Los efectos ecológicos y los límites geográficos de organismos vivos genéticamente modificados trascienden las fronteras.

b) El riesgo potencial inherente a los organismos transgénicos varía, casi siempre depende del ambiente. Los ecosistemas, así como las poblaciones nativas, varían geográficamente y según el clima. Así, un organismo que se considere seguro para un país, no necesariamente lo es para otro.

La importación y exportación comercial, así como la diseminación involuntaria de organismos genéticamente modificados y su material genético, puede provocar, más allá de las fronteras, casos de preocupación especial, que requieren cooperación y coordinación internacional.

Algunos productos de la biotecnología están ya en el mercado, y muchos más se esperan en un futuro cercano. La carencia de armonía entre los sistemas regulatorios nacionales puede generar barreras dentro de los tratados comerciales internacionales.



Por otra parte, la Cumbre de Río de Janeiro, en Brasil, en la definición de métodos y prácticas de evaluación y manejo de riesgo, obtuvo los siguientes resultados:

a) Se identificó la necesidad de una acción adicional dentro de tres áreas de trabajo: evaluación y manejo de riesgo, capacitación de recursos humanos y establecimientos de acuerdos comerciales, guías técnicas y regulaciones.

b) Se recalcó que es necesario considerar los parámetros adecuados para regular el riesgo, siempre que el organismo transgénico vaya a ser transferido a un ambiente distinto.

c) Se consideró indispensable la capacitación de recursos humanos para asegurar que se instrumenten las regulaciones de Bioseguridad nacionales, de tal forma que pueda promoverse el sano desarrollo de la biotecnología.

d) Por último, se propuso que la forma y contenido de dicho marco regulatorio internacional, debe permitir la evaluación de otras necesidades particulares que se identifiquen.

En la discusión del protocolo, como era de esperarse, hay posiciones encontradas, así como alianzas entre los países con condiciones de bioseguridad similares. Esta situación es un impedimento para que la firma del protocolo por todos los países, se concluya; mientras tanto el número de organismos transgénicos liberados al ambiente, cada día aumenta más.

El protocolo es un documento que tiene que ser acordado por consenso, de tal

manera que la opinión y percepción de la sociedad en general tiene que quedar plasmada en él. Esto tiene puntos buenos y malos, la ventaja es que existe cabida no nada más para los representantes de los países, sino que las organizaciones no gubernamentales manifiestan las preocupaciones de los consumidores. Mientras que la desventaja es que los países que no han ratificado el Convenio sobre Diversidad Biológica, como es el caso de Estados Unidos, tienen la posibilidad de participar e influir en las decisiones, al igual que los representantes de la industria biotecnológica. Esta desventaja es principalmente para los países en desarrollo, ya que el número de asistente por delegación es muy limitado y las organizaciones no gubernamentales tampoco envían muchos asistentes a las reuniones ya que cuentan con pocos recursos económicos. En cambio, las grandes corporaciones y gobiernos como el estadounidense, envían grandes delegaciones mediante las que ejercen presión.

A lo largo de los últimos años, las preocupaciones y presiones por parte de los países líderes en tecnología vegetal, se ven incrementados. Por su parte, las grandes compañías transnacionales presionan para que los asuntos relacionados con la agricultura queden excluidos del Protocolo, ya que interfieren con sus intereses comerciales. Lo que intentan con esta exclusión es que una posible controversia entre la introducción y la prohibición de organismos transgénicos a un país, sea llevada a la Organización Mundial de Comercio, bajo el argumento de que se estarían violando acuerdos comerciales. Esto refleja el poco interés que las empresas tienen por el daño que pueda sufrir la biodiversidad, así como la riqueza de un país.

En los países industrializados, el tema de las regulaciones nacionales en materia de Bioseguridad, comenzó a discutirse en los ochenta lo que les ha permitido generar

experiencia legal y avances en estudios de impacto ambiental de cultivos genéticamente modificados. En 1994, en países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se empezó a sembrar en extensiones pequeñas diversos cultivos modificados genéticamente y en ese momento se determinó que eran razonablemente seguros.

Para algunos países en desarrollo, como México, la situación es muy diferente: existe una gran riqueza en biodiversidad, gran especie de plantas nativas cultivadas y se carece de marco regulatorio, o bien, las regulaciones existentes son muy limitadas, lo que nos coloca en una posición altamente vulnerable.

Existen situaciones mundiales de prohibiciones y limitaciones a los organismos genéticamente modificados de las que a continuación haremos referencia:

El Consejo de la Comunidad de Waiheke apoya el establecimiento de una zona libre de siembra de semilla transgénica en las islas Waiheke, Nueva Zelanda. El Consejo promueve que todos los negocios y campesinos que residen dentro de un área determinada deben abstenerse de usar organismos genéticamente modificados en cualquier tipo de actividad de pastoreo, horticultura, vitivinicultura, acuicultura o producción de alimentos.

Una encuesta entre agricultores de Suecia, confirmó su tajante resistencia (70%) al uso de semillas transgénicas.

La segunda cadena de ventas de alimentos al menudeo de Austria (SPAR), anunció el etiquetado de sus productos para garantizar al consumidor que no sean genéticamente

modificados; en respuesta inmediata al estudio presentado por una Universidad, se prohíbe la importación de maíz transgénico de la variedad Bt 810 de la Compañía Monsanto.

En el Reino Unido, más de cien de los más importantes escritores sobre gastronomía firmaron un llamado a la prohibición de alimentos genéticamente modificados. La Compañía Sainsbury de ese país revela que se ha formado un consorcio entre las principales cadenas de supermercados en Europa, para conseguir conjuntamente organismos no modificados genéticamente. Por último, la organización conservacionista National Trust proclama una moratoria para la producción comercial de cultivos modificados genéticamente, en las 232 000 hectáreas de tierras agrícolas que posee Inglaterra y Gales.

Luego de ocho años de revisión científica, el gobierno de Canadá decide no aprobar el uso de una hormona que acelera la producción de leche de las vacas, debido a una nueva investigación que señala que el medicamento daña la salud del animal.

La Suprema Corte de la India prohíbe provisionalmente los experimentos de campo con cultivos genéticamente modificados, hasta que se establezca una regulación final.

El Parlamento Europeo enmienda la directiva 90/220/EEC para incluir reglas más estrictas sobre la responsabilidad y la obligación de pagar seguros por daños a las compañías que quieran liberar organismos genéticamente modificados al ambiente.

En Francia, las cadenas de supermercados Carrefour y Auchan, anuncian que sus

tiendas no venderán alimentos genéticamente modificados.

En España, una organización de agricultores, que representa a cerca de 200 000 granjeros, pide una moratoria para los cultivos y la producción de organismos genéticamente modificados, hasta que se determinen a ciencia cierta los riesgos a la salud.

El gobierno de Grecia anuncia que todas las solicitudes para sembrar semillas modificadas genéticamente, serán rechazadas.

En Brasil, una decisión de la Corte exige una etiqueta específica para los productos modificados genéticamente. El gobernador de una provincia exportadora de soya en el país, declara su estado como libre de productos genéticamente modificados. Mientras que el Ministro de Agricultura de ese país pospone la liberación de variedades genéticamente modificadas de soya de la Compañía Monsanto. Una resolución similar había sido tomada anteriormente por los Ministerios de Salud y Medio Ambiente. La Ley de Bioseguridad de Brasil es muy clara al señalar que la aprobación de un cultivo con semillas genéticamente modificadas, requiere de la aprobación de tres dependencias.

### **3.3 Marco jurídico sobre biodiversidad en México**

En esta parte del trabajo, realizaremos un estudio cronológico acerca de los sucesos

que antecedieron a la creación de un marco jurídico -extremadamente pobre- sobre organismos genéticamente modificados y la Bioseguridad en México.

Cabe señalar que el primer antecedente en nuestro país acerca del derecho a un medio ambiente adecuado, es el principio 1º de la Declaración de Estocolmo en 1972, la cual fue firmada y ratificada en México.

Pero no es sino hasta 1980 que surgen propuestas para elevar a rango constitucional el derecho a un medio ambiente adecuado, y a que sólo la Constitución puede obligar a los particulares y a diversos órganos a proteger el medio ambiente.

Después de la reunión en Cartagena, en 1992, se intensifica en México el debate nacional sobre la presencia de organismos vivos genéticamente modificados. Se manifiesta especial preocupación por la introducción a México de toneladas de maíz transgénico proveniente de Estados Unidos, importaciones de maíz que en 1999 alcanzaron una cifra cercana a los 5 millones de toneladas, de las cuales aproximadamente 25% es modificada genéticamente.

En abril de 1999, un grupo de veintiún científicos mexicanos entregaron un informe sobre la evaluación y situación de los organismos modificados genéticamente y la agricultura en México, entre los principales puntos destacan:

- a) La protección de los recursos fitogenéticos para los que somos centro de origen.
- b) Las implicaciones que puede tener el cambio tecnológico sobre las estructuras

socioeconómicas, y características culturales de los campesinos.

c) Las posibilidades reales de manejar adecuadamente los riesgos identificados.

d) La supuesta ausencia de evidencias de daño, no debe interpretarse como inexistencia del mismo.

En junio de 1999 la Comisión de Ecología del Senado convoca a representantes de diferentes sectores a participar en un Seminario sobre las Consideraciones Nacionales para una Legislación en Bioseguridad. Dicho evento rebasó las expectativas en cuanto a asistentes, interés y discusión, se concluyó que el debate sobre el tema debe ampliarse e incluir la participación de todos los sectores para definir un marco regulatorio completo en Bioseguridad y un diseño de políticas sobre el uso y aplicación de la biotecnología en México.

El 28 de junio de 1999 es publicada la adición al artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, estableciendo el derecho de todos los ciudadanos a un medio ambiente adecuado, "con tres ópticas: a) Como derecho sustantivo y adjetivo, se crean derechos que pueden contraponerse con derechos adquiridos con anterioridad. b) Como deber, se crean obligaciones que deben ser consideradas a la luz de la actual situación política, social y económica del país y, c) Como función administrativa atendiendo a una nueva estructura de cuestión ambiental, en la que no se encuentra totalmente integrada la materia ambiental (sic). La iniciativa dice tener presente la naturaleza difusa que este derecho "colectivo", sujetos activo y pasivo sin definición

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

clara<sup>38</sup>

Un mes después, la Presidencia de la República anuncia la creación del Comité Empresarial encargado de abordar el tema de Bioseguridad en México y un Comité Técnico Consultivo que asesorará en las cuestiones técnicas al primero.

En noviembre del mismo año se publica oficialmente la creación del Comité Intersecretarial que abordará los asuntos de bioseguridad en México, se encuentra coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) integrado por las entonces Secretarías del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Relaciones Exteriores, Salud, Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, y Comercio y Fomento Industrial.

En enero del 2000 es nombrado Secretario Técnico de la CONABIO el señor Víctor Villalobos, quien era Subsecretario de Recursos Naturales en SEMARNAT.

En febrero del año 2000 se conforma un grupo integrado por las empresas productoras de semillas genéticamente modificadas, bajo la figura de asociación civil y con el nombre de AgroBioMex. La mayoría de las empresas involucradas son transnacionales, pero se incluyen a empresas mexicanas como Pulsar y Savia. El objetivo es promover la biotecnología en la agricultura de México.

El 30 de marzo del 2000, el Senado de la República aprueba, por unanimidad, una

---

<sup>38</sup> Idem.



iniciativa para adicionar un artículo a la Ley General de Salud para que se incluya en el etiquetado la leyenda explícita del contenido de los alimentos producidos con semilla genéticamente modificada, artículo que hasta el día de hoy no ha sido obedecido. Ante la evaluación insuficiente para concluir que los productos transgénicos sean seguros, pese a que existen pruebas en otros países de que no lo son, las y los mexicanos tenemos derecho a elegir si corremos el riesgo de consumir o no estos productos y sus derivados.

En abril del mismo año, organizaciones de productores agrícolas, campesinos, sociales y ambientalistas se manifestaron a través de un desplegado, publicado en un diario capitalino, en el que piden detener las importaciones de maíz genéticamente modificado proveniente de Estados Unidos para proteger nuestro maíz, el ambiente y la salud de los mexicanos. También solicitan el establecimiento de una moratoria a las importaciones de maíz hasta que el nuestro sea comercializado. A las empresas procesadoras de alimentos se les solicita que asuman su responsabilidad a través del etiquetado de los productos modificados genéticamente, para que el consumidor pueda elegir la compra.

Luego de un intenso trabajo por parte de la comunidad internacional, el 29 de enero del 2000 se firmó en Montreal, Canadá, el texto del Protocolo sobre Diversidad Biológica. La redacción final del Protocolo fue, en ese momento, un éxito para la mayoría de los países involucrados y un fuerte golpe para Estados Unidos, ya que establece las reglas internacionales que obligan a los países a adoptar el principio precautorio como base para las decisiones relacionadas con el movimiento transfronterizo, tránsito, manejo y uso de los organismos vivos genéticamente modificados.

A continuación presentamos un resumen de los puntos más importantes de la

negociación del Protocolo sobre Diversidad Biológica, firmado por 130 países, entre los que se encuentra el nuestro:

1. Quedan establecidas reglas mundiales para el control del movimiento transfronterizo, tránsito, manejo y uso de organismos genéticamente modificados.

2. El ámbito del Protocolo no contempla los productos derivados de los genéticamente modificados, ni a los productos farmacéuticos para humanos, los cuales están regulados por otros acuerdos u otras organizaciones internacionales.

3. La base del Protocolo es el principio precautorio, el cual establece que la ausencia de evidencias no significa la ausencia de riesgos, por lo que ante la falta de certeza científica sobre los posibles daños que un producto puede ocasionar, un país tiene derecho a rechazarlo. Este principio incluye a los granos básicos.

4. El Protocolo no se subordinará a las reglas de la Organización Mundial de Comercio (OMC), ni a otros acuerdos comerciales.

5. Establece reglas internacionales diferenciadas para la identificación de los productos genéticamente modificados, etiquetado y separación del producto siempre que sea de uso directo como alimento humano, animal; para procesar o para liberación al medio ambiente.

6. Establece la obligación de las partes para desarrollar reglas internacionales en cuanto a responsabilidad y compensación por daño causado por el movimiento

transfronterizo de organismos genéticamente modificados.

7. El comercio con países no miembros del Protocolo es permitido mientras haya identificación del Protocolo. Las partes pueden establecer acuerdos específicos bilaterales, multilaterales o regionales con países no miembros, los cuales no deberán quedar en un nivel más bajo de protección que el establecido por el Protocolo.

8. Para la entrada en vigor del Protocolo es necesario que 50 países miembros del Convenio sobre Diversidad Biológica lo firmen y ratifiquen, aproximadamente hacia el año 2002 o 2003.

En lo que respecta al "Protocolo de Cartagena", se establece que el Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología tiene como objetivos:

- a) Facilitar el intercambio de información, experiencia científica y técnica, ambiental y jurídica respecto a los organismos vivos genéticamente modificados.
- b) Prestar asistencia a los países en la aplicación de este protocolo.

Dentro de este instrumento, se establece el llamado procedimiento de acuerdo y fundamentado previo, que se aplica antes del primer movimiento transfronterizo intencional de organismos vivos modificados destinados a la introducción deliberada en el medio ambiente de un país importador. En lo anterior no se debe considerar a organismos vivos modificados que se vayan a utilizar directamente como alimento humano, animal o para procesamiento, ya que estos casos tienen su procedimiento especial, el procedimiento de acuerdo fundamentado tiene los siguientes pasos:

- a) Se inicia con la notificación que harán al país exportador, o el mismo país exportador a la autoridad competente del país de importación, a través de la cual se le solicita la autorización para el introducir un organismo vivo modificado, a su medio ambiente, proporcionándole información suficientemente detallada sobre asuntos como: la identidad y domicilio del importador y del exportador; el nombre e identidad del organismo vivo modificado, clasificación nacional del nivel de seguridad de la biotecnología; la situación del organismo vivo modificado en el país de exportación; los organismos receptores o parentales y del hábitat en que los organismos pueden persistir o proliferar; el o los organismos donantes; el ácido nucleico o la modificación introducida, la técnica utilizada y las características resultantes del organismo vivo modificado; el uso previsto del organismo vivo modificado y sus productos; un informe sobre la evaluación de riesgo conocido y disponible que se haya realizado; métodos sugeridos para la manipulación, almacenamiento, transporte y utilización, envase, etiquetado, procedimiento de eliminación y emergencia; situación legal del organismo vivo modificado en el país de exportación y en el caso de estar prohibido, manifestar las razones científicas y sociales de la prohibición .
- b) La parte de importación deberá extender acuse de la notificación recibida, y en éste hará constar: la fecha de recepción de la notificación, la suficiencia a primera vista de la información proporcionada en la notificación, la manifestación, si fuera el caso, de que se va a resolver la solicitud conforme a su legislación o sujetándose a las reglas del mismo protocolo.
- c) El país de importación deberá tomar una decisión en base a una evaluación del riesgo y de los posibles efectos adversos del organismo vivo modificado de que se trate, para la

conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y la salud humana, aplicando procedimientos científicos sólidos y técnicas reconocidas. Para lo anterior se tomará como base mínima la información que se acompaña a la notificación y otras pruebas científicas disponibles, sin perjuicio de que pueda solicitar información adicional.

d) Una vez tomada la decisión, el país de importación la comunicará por escrito a quien le haya notificado y al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología. Las decisiones pueden recaer en cualquiera de los siguientes sentidos:

1. Aprobar la importación con o sin condiciones, expresando también la forma que se aplicará la decisión para las posteriores importaciones del mismo organismo vivo modificado.
2. Prohibir la importación.
3. Solicitar información adicional.
- 4.- Comunicar al notificador que el plazo para hacerles saber su decisión se ha prorrogado por un determinado periodo de tiempo.

En lo que respecta al procedimiento para organismos vivos modificados para uso directo como alimento humano, animal o para procesamiento, se observará lo dispuesto en los párrafos siguientes:

Un país que haya adoptado una decisión definitiva sobre el uso en su territorio, incluida su colocación en el mercado, de un organismo vivo genéticamente modificado

para uso directo, que pueda ser objeto de un movimiento transfronterizo, lo informará de manera directa a través del Centro Internacional de Intercambio de Información sobre la Seguridad de la Biotecnología, a los demás países que integran el protocolo.

Los países en desarrollo o que tengan una economía en transición, ante la falta de un marco reglamentario adecuado, compatible con el objetivo del protocolo y en ejercicio de su jurisdicción interna, podrán adoptar una decisión, antes de la primera importación de un organismo vivo modificado, que se tomará en base a una evaluación de riesgo y en plazos que no deberán exceder los doscientos setenta días. Lo anterior deberá ser comunicado a los países integrantes del protocolo de Cartagena, por medio del Centro Internacional de Intercambio de Información sobre la Seguridad de la Biotecnología.

Por otro lado, siempre que se apliquen medidas de seguridad adecuadas en el movimiento transfronterizo intencional de organismos vivos modificados, un país de importación podrá señalar:

- a) Los casos de movimientos transfronterizos intencionales de organismos vivos modificados que se pueden realizar al mismo tiempo que sus respectivas modificaciones.
- b) Las importaciones de organismos vivos modificados que quedan exceptuadas de la aplicación del procedimiento de acuerdo fundamentado previo.

Lo anterior deberá darse a conocer a través del Centro Internacional de Intercambio de Información sobre la Seguridad de la Biotecnología, a los países firmantes de este protocolo de Cartagena.

Igualmente, el protocolo de Cartagena establece que un país de importación podrá revisar y modificar una decisión que haya adoptado sobre la importación de un organismo vivo modificado, en cualquier momento, y tomando como base nueva información científica de los posibles efectos adversos de tal organismo para la conservación y la utilización sostenible tanto de su diversidad biológica, como de la salud humana. Este cambio de decisión deberá ser informado en un plazo no mayor de treinta días, al Centro de Intercambio de Información sobre la Seguridad de la Biodiversidad y directamente a quien le haya notificado previamente algún movimiento transfronterizo del organismo vivo modificado objeto de la decisión.

Mientras que, por otro lado, un país de exportación o notificador podrá solicitar que un país de importación revise una decisión adoptada, en los siguientes casos:

- a) Cuando se hayan producido cambios que puedan influir en la evaluación de riesgo base de la decisión.
- b) Cuando se dispone de nueva información científica o técnica pertinente al respecto.

El país de importación responderá por escrito en un plazo de noventa días y expone las razones de su decisión.

El notificador determinará qué información deberá ser considerada como confidencial, aclarando que en ningún caso se considerará como confidencial la siguiente información:

- a) El nombre y dirección del notificador.
- b) Una descripción general del organismo vivo modificado o de los organismos vivos modificados.

- c) Un resumen de evaluación de riesgo de los efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y la salud humana.
- d) Los métodos y planes de respuesta en su caso.

Dentro del Protocolo de Cartagena, se encuentran puntos importantes para la aplicación y comprensión del mismo:

“Los países firmantes del protocolo requerirán que la documentación que acompaña a:

- a) Organismos vivos modificados destinados a uso directo para consumo humano, animal o para procesamiento, señale claramente que pueden llegar a contener organismos vivos modificados no destinados para ser introducidos intencionalmente al medio ambiente, así como un punto de contacto para requerir información adicional. Dichos países tomarán una decisión acerca de los detalles para este efecto (no etiquetado) a más tardar dos años después de que el protocolo entre en vigor.
- b) A organismos vivos modificados para uso confinado, especifica dicho uso, manifieste requisitos de manipulación, el punto de contacto para información adicional, y señale la institución a la que se envíen dichos organismos vivos.
- c) A organismos vivos modificados, destinados a ser introducidos intencionalmente al medio ambiente del país de importación, los señale como tales, especifica su identidad, rasgos, características, requisitos de manipulación, almacenamiento, transporte y uso seguro, el punto de contacto para información adicional, datos del exportador e importador, y



la declaración de que el movimiento transfronterizo del organismo vivo modificado de que trata se realiza bajo las reglas de este protocolo". (Información de Protocolo de Cartagena. Generalidades y síntesis de sus mecanismos desde el enfoque jurídico. Análisis jurídico del Maestro Saúl Cifuentes López, Profr. de la UNAM y Asesor jurídico titular de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y de Organismos Genéticamente Modificados del gobierno mexicano.

Ahora bien, en cuanto a las leyes y reglamentos que contienen ya especificaciones en cuanto a organismos genéticamente modificados, contamos con algunos, también tenemos normas oficiales mexicanas, las cuales tienen mucha importancia en nuestro país.

En lo referente al artículo 27 constitucional, éste únicamente dicta medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Pasando por alto disposiciones relacionadas con la manipulación genética. Es importante aclarar que existe una propuesta de adición al artículo 27, la cual señala lo siguiente:

" La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que diste el interés público, así como el regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para mantener las posibilidades de la diversidad biológica de satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras y en consecuencia preservar la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas, evitar la destrucción de los recursos y elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad; para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas previsiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.... Todo individuo tiene derecho a exigir al Estado la adopción de medidas tendientes a proteger los ecosistemas y garantizar la utilización sustentable de la biodiversidad<sup>39</sup>

En esta propuesta se espera ver un respeto a la biodiversidad, al ciudadano y a la naturaleza, pero personalmente no creo que se lleve cabo, ya que los intereses particulares, se ha visto en nuestro país, que siempre imperan por encima de los intereses colectivos.

Por último nuestra Carta Magna en su artículo 73 establece como facultades del Congreso de la Unión, entre otras, revisar las medidas adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental; al igual que para expedir leyes en materia de protección ambiental y de preservación y restauración del equilibrio ecológico que establezca la concurrencia del gobierno federal, de los estados y de los municipios.

En lo que respecta a la Ley General de Salud vigente, dentro del Capítulo XII-BIS, del artículo 282-bis-2, titulado "Productos biotecnológicos", define un organismo

---

<sup>39</sup> Propuesta de la Diputada Norma Salazar Gómez, representante del PRD. Legislatura 56, octubre 1996.

transgénico y establece la obligación de etiquetar estos productos, más no establece el mismo requisito para los derivados o industrializados y finaliza con el aviso de que las disposiciones y especificaciones relacionadas con el proceso de etiquetado y características del mismo, deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas. Remitiéndonos a las fuentes citadas, encontramos únicamente dos normas oficiales NOM-056-FITO-1995, una de ellas con fecha del 9 de noviembre de 1995 y otra con fecha 15 de diciembre de 1995, las cuales sólo se refieren a los requisitos fitosanitarios para la movilización nacional, importación y establecimiento de pruebas de campo de organismos transgénicos, y en donde se establece que las instituciones privadas, oficiales y personas físicas que de alguna manera tengan relación con el proceso de movilización y liberación al ambiente, así como en la evaluación de transgénicos, además "exige" la presencia de un certificado fitosanitario, de un mapa de ensayo de producto y un pago por dicha actividad.

Por otra parte, dentro del marco jurídico sobre bioseguridad en México no puede faltar mencionar los siguientes ordenamientos jurídicos:

La Ley Federal de Sanidad Vegetal, en su artículo 5º define lo que es un transgénico y en el artículo 43, del Capítulo IV titulado "Del control de insumos, actividades y servicios" en el cual se exige la expedición de un certificado fitosanitario sólo en el caso de existir peligro de plaga y como medida de seguridad.

La Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas vigente, en su artículo 3º define el material transgénico de alto riesgo, y en el artículo 5º se establece que las personas que requieran llevar a cabo investigación de materiales transgénicos de alto riesgo, necesitarán de un permiso y serán supervisados por la SEMARNAT. El

reglamento de esta ley se refiere únicamente a cuestiones experimentales sin referirse a los impactos sobre la salud.

En lo que respecta a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 3° da los conceptos básicos sobre organismos transgénicos, mientras que en el artículo 28 prevé actividades en los sectores productivos con daño potencial al ambiente; el reglamento correspondiente se refiere únicamente a actividades agropecuarias y forestales.

En la Ley General de Vida Silvestre vigente, se dedica a dar las disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre; del conocimiento, innovaciones y prácticas de las comunidades rurales y de los centros para la conservación e investigación, pero olvidando por completo a los productos transgénicos.

En el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, dentro del Título Décimo octavo titulado "Productos biotecnológicos", del artículo 164 al 167 se refiere a las etiquetas de los productos donde se debe contener la información acerca de los mismos y del riesgo que implican para la salud, pero en el caso de material genético, lo anterior no es llevado a la práctica, finalmente realiza una enumeración de los productos que deberán sujetarse al control sanitario.

Anteriormente mencionamos la existencia de las normas oficiales mexicanas, facultadas por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las cuales tiene como finalidad establecer:

a) Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales.

b) Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando pueda constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general, laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor.

Estas normas tienen como finalidad establecer la información de carácter comercial, sanitario, ecológico y de calidad, seguridad e higiene de productos, procesos y servicios. También especifican la información que deben contener las etiquetas, los envases, el embalaje y la publicidad de los productos y servicios para el usuario o consumidor. Asimismo señalar las características o especificaciones que reunirán los equipos ecológicos cuando sean peligrosos.

A continuación, citamos normas oficiales mexicanas o proyectos de normas que se han emitido, y otras tantas que se han cancelado, relacionadas con el tema motivo de la tesis:

1. La norma oficial mexicana NOM-126-ECOL-2000, donde se establecen especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional, aprobada el 20 de marzo del 2001. La cual contiene, en nuestra opinión aspectos

confusos y contradictorios.

2. El proyecto de norma oficial NOM-029-FITO-1995, a través de la cual se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de semillas de siembra, y en donde México debe realizar la Técnica de Indexación o Técnica de Elisa, para que nuestros productos sean aceptados en el exterior, mientras que nuestro país recibe diariamente productos de dudosa calidad sin exigir las pruebas necesarias.

3. Existió un proyecto de norma que fue cancelado por intereses económicos, la NOM-073-FITO-1995, a través de la cual se establecían los requisitos y especificaciones técnicas para la realización de la Técnica de Elisa, este proyecto se publicó el 18 de enero de 1996 y fue cancelado el 13 de febrero del mismo año. Las razones que argumentaron fue que se canceló para simplificar y desregular trámites, pero la realidad es que la cancelación respondió a intereses de países desarrollados y a empresas transnacionales que introducen a nuestro país alimentos genéticamente manipulados.

4. Otra de las normas propuestas y cancelada por el motivo especificado en el párrafo anterior, fue la norma oficial mexicana NOM-071-FITO-1995 emitida en la misma fecha y cancelada el primero de octubre de 1998. Era una norma en la que se establecían las especificaciones y requisitos para la protección de los agentes de control biológico en áreas de agregación, fue cancelada aduciendo que ya existían otras normas similares emitidas con anterioridad.

5. El proyecto de norma oficial mexicana NOM-059-FITO-1995, propuesto el 26 de noviembre de 1996 y cancelado el 7 de octubre de 1997; donde se establecían las

especificaciones para la inspección y certificación fitosanitaria para la exportación de productos y subproductos agrícolas, la cancelación supuestamente obedeció a que no era necesaria la creación de esta norma ya que existían lineamientos establecidos por organismos internacionales.

6. Finalmente, tenemos la NOM-EM-006-FITO-1994 en donde se establecen los requisitos generales que deberían cumplir los vegetales, sus productos y subproductos que se pretendían importar cuando estos no están establecidos en una norma oficial específica.

Todo lo anterior deja ver claramente la poca disponibilidad que el gobierno tiene para proteger la salud de los consumidores de transgénicos; y lo desprotegidos que nos encontramos los mexicanos a éste respecto.

### 3.4 Razonamiento ético

El modelo ético sostiene principios precisos y rígidos, considera al ser humano el punto de referencia para la armonía ecológica y biológica del universo. Los límites de lo tangible en el mundo vegetal están todavía llenos de controversias: no se debe manipular genéticamente a los seres vivos más allá de los límites de la conservación del ecosistema compatible con la vida y la salud de los seres humanos.

Existen corrientes que se oponen a la aplicación de ciertas técnicas biológicas que pudieran alterar la integridad de las especies existentes. Profesan un gran respeto por cada organismo viviente.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tenemos que reconocer la dificultad que existe para hacer compatibles algunas intervenciones biológicas con modelos ético fijos, y que es imposible no extenderse siempre más allá de los confines del saber, teniendo como impulso la investigación del bienestar y la dignidad para todos los pueblos de la tierra. De esta manera surge el concepto de desarrollo sostenido propuesto por la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo, que en términos reales sería considerado como un tipo de desarrollo económico capaz de satisfacer las necesidades actuales de la comunidad, pero sin alterar la libertad de las generaciones futuras de poder escoger y perseguir sus fines. Desgraciadamente este concepto está muy lejos de la realidad mundial, que tiene que dejar a un lado intereses personales y ganancias para comenzar a voltear la mirada en dirección a leyes nacionales e internacionales, pensadas en el bienestar de la humanidad.

### 3.5 Propuestas

A todo lo expuesto cabe hacer los siguientes señalamientos a manera de propuestas

1. No hay que adoptar una negativa en contra de los avances tecnológicos, sino a que la tecnología se utilice con irresponsabilidad.
2. Debe aplicarse, en el uso de nuevas tecnologías, el principio precautorio : la ausencia de evidencias no significa ausencia de riesgos.



3. En México es necesario legislar en materia de organismos vivos genéticamente modificados y crear una ley de bioseguridad sobre alimentos genéticamente modificados, con la participación de todos los sectores sociales.

4. El Estado a través de los medios de comunicación, difundirá información real y accesible acerca de los alimentos transgénicos, para que así decidamos de manera responsable e informada si consumimos o no ese tipo de productos.

5. Es necesario crear reglamentaciones para controlar el uso, transporte y manejo de material genético.

6. Es necesaria la existencia de instituciones gubernamentales específicas que obliguen a los productores a etiquetar sus productos especificando que contienen productos genéticamente modificados.

7. Es conveniente realizar estudios a través de instituciones serias que avalen la autenticidad de la información, respecto de las consecuencias que conllevan la ingesta de organismos genéticamente modificados para alimentos.

8. Debe elevarse a garantía constitucional el derecho de los mexicanos a una información clara y real, no únicamente acerca de temas científicos, sino de todos los ámbitos.

9. Deben de contemplarse dentro del Código Penal, específicamente en el apartado

de delitos contra la salud, un delito y su sanción para la o las personas que no etiqueten los productos especificando que se trata organismos genéticamente modificados; igualmente, a quienes induzcan al error u omitan información al respecto.

## CONCLUSIONES

PRIMERA.- La historia de la humanidad el hombre ha querido dominar la naturaleza, pasando por alto el respeto que debemos tenerle, no importándole poner en riesgo la salud de toda una comunidad, o incluso de la población mundial.

SEGUNDA.- Un organismo transgénico es aquel que ha sido modificado mediante la ingeniería genética, insertándole genes de otra especie diferente. En nuestro país, los primeros experimentos para crear organismos vivos genéticamente modificados, se remonta al año de 1973.

TERCERA.- Los experimentos sobre organismos vivos modificados no responden a problemas de hambre, sino a intereses económicos de naciones poderosas.

CUARTA.- La cruce de especies ha sido utilizada por el hombre desde hace cientos de años de manera natural y sin aún conocer las leyes de la herencia.

QUINTA.- La riqueza en diversidad de especies con las que cuenta México contribuye a la construcción de la soberanía alimentaria del país.

SEXTA.- Las ventajas que ofrece para unos cuantos la ingeniería genética, no justifica de ningún modo el enorme riesgo que representa para el ambiente.

SEPTIMA.- [La producción de transgénicos constituye un gran negocio para las empresas transnacionales., quienes ejercen una fuerte presión al gobierno mexicano para

que les permita continuar con sus experimentaciones y comercialización de productos de esa naturaleza.

**OCTAVA.-** Los avances científicos y sus aplicaciones nos otorgan una responsabilidad muy grande: la de poner un alto a la aplicación de tecnología que represente un riesgo para el ambiente, la salud y la vida de los seres humanos.

**NOVENA.-** La firma del TLC entre México, Canadá y Estados Unidos trajo desventajas en cuestiones de medio ambiente y salud.

**DÉCIMA.-** Las grandes transnacionales lucharán por conseguir las patentes de semillas, arrebatándoseles con esto a los indígenas y campesinos la riqueza cultural que ellos se encargaron de crear y mantener.

**UNDECIMA.-** Es necesario crear una reglamentación respecto a los organismos vivos genéticamente modificados para alimentos.

**DUODÉCIMA.-** Se debe aplicar un principio precautorio, ya que la ausencia temporal de riesgos, no significa carencia de estos.

## BIBLIOGRAFÍA

ALLEN F., E. One mans spurs doctors to probe pesticide drugliks, Estados Unidos, 2a. ed., Ed. Sorff, 1997.

ARROYO, Gonzalo. Biotecnología una salida para la crisis alimentaria?, 2ª. ed., Plaza y Valdes editores, México, D.F., 1989.

ARROYO, Gonzalo. La biotecnología y el problema alimentario en México. 2ª. ed., Plaza y Valvez editores, México, D.F., 1990.

AYLLON TORRES, Ma. Teresa. Geografía económica, 4ª. ed., Ed. Limusa, México, D.F., 1998.

BESARES ESCOBAR Y CIFUENTES LÓPEZ, Saúl. ¿Porqué si debe aprobarse la iniciativa de reformas y adiciones constitucionales propuestas por la COCOPA? México, D.F., 2001.

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. Our genetic future: the science and ethics of genetic technology, 2a. ed., Ed. Oxford University, Estados Unidos, 1992.

BRUCE E., Tabashnik. Our gene in diamondback moth confers resistance to four bacillus thuringiensis toxins, 3a. ed., Ed. Science, Estados Unidos, 1997.

CIFUENTES LÓPEZ, Marisela y Saúl. El derecho constitucional a un medio ambiente adecuado en México. México, D.F., 2001.

CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. Río de Janeiro, Brasil, 2000.

DEBOUK D., G. Neglected crops: 1492 from a different perspective, 3a. ed., Ed. History, Estados Unidos, 1994.

DOERFLER W., Schubert. Fragments of foreign DNA, Estados Unidos, 1994.

EBER F., Chever. Spontaneous hybridization between a male-sterile oil seed rape and two weeds, 2a. ed., Ed. Theor Appl Genet, Estados Unidos, 1994.

FOWLER C., Mooney. Shattering-food, politics and the loors of genetic diversity, 2a. ed., Ed. University of Arizona, Tucson, Arizona, 1990.

GARDNER E., J. Principios de genética, 20 a. ed., Ed. Limusa, México, D.F., 1972.

GOLDSTEIN, Daniel. Biotechnology política, industria y universidad, 2ª. ed., Ed. Siglo XXI, México, D.F., 1989.

H.H., Flitsh. Glückliche zufälle der erforschung biologischer vierfalt, 2a. ed., Ed. Albonn, Alemania, Bonn, 1992.

HAMMER, K. Agrarbioidiversitaet und pflanzengenetische resource, 3a. ed., Ed. Albonn,

Alemania, Bonn, 1998.

HERNÁNDEZ, Xocolotzi. Maize and man in the greater southwest, 2A. ed., Ed. Economic Botany, Estados Unidos, 1985.

HOFFMAN C., Ellstrand. Hybridization of escape for engineered genes, 3a. ed., Ed. Bioscience, Estados Unidos, 1994.

HOFFMAN T., Golz. Foreign DNA sequences are received by a wild-type strain of aspergillus niger after co-culture with transgenic higher plants, 2a. ed., Ed. Curr Genet, Estados Unidos, 1994.

JAMES, C. Global review of commercialized transgenics corps, 3a. ed., Ed. Park, Estados Unidos, 1998.

**LEGISLACIÓN.**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ed. Alco, México, D.F., 2001.

Ley General de Salud, Ed. Sista, México, D.F., 2001.

Ley Federal de Sanidad Vegetal, Ed. Delma, México, D.F., 2001.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ed. Luciana, México, D.F., 2001.

Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, Ed. Luciana, México, D.F., 2001.

Ley sobre Metrología y Normalización, Ed. Delma, México, D.F., 2001.

Ley General de Vida Silvestre, Ed. Sista, México, D.F., 2001.

Ley Federal de Radio y Televisión, Ed. Delma, 2001.

Ley de la Propiedad Intelectual, Ed. Porrúa, México, D.F., 2001.

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, Ed. Luciana, 2001.

Convenio sobre Diversidad Biológica, 3 de mayo de 1993.

Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 14 de junio de 1992.

Declaración de Estocolmo, 1972.

**Normas Oficiales Mexicanas**

NOM-126-ECOL-2000, del 20 de marzo del 2001.

NOM-029-FITO-1995, del 22 de agosto de 1995.

NOM-073-FITO-1995, del 18 de enero de 1996.



NOM-071-FITO-1995, del 18 de enero de 1996.

NOM-059-FITO-1995, del 15 de enero de 1996.

NOM-EM-006-FITO-1994.

NOM-056-FITO-1995, del 20 de diciembre de 1995.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**GLOSARIO**

**Biodiversidad.** Diversidad de las especies vivientes y de sus caracteres genéticos.

**Bioética.** Conjunto de principios y normas que regulan la actuación humana con respecto a los seres vivos.

**Bioseguridad.** Conjunto de medidas tomadas para proteger al medio ambiente y su entorno.

**Biotecnología.** Empleo de las células vivas para la obtención de productos útiles.

**Ecosistema.** Conjunto de seres vivos en un mismo medio y de los elementos no vivos vitalmente unidos a ellos.

**Edulcolorante.** Dícese de las sustancias que transmiten un sabor dulce.

**Fitosanitario.** Se relaciona con los cuidados que deben aplicarse a los vegetales.

**Fungicida.** Sustancia que destruye los hongos microscópicos.

**Germoplasma.** Lugar donde se almacenan semillas de todas las variedades de plantas.

**Híbrido.** Se le denomina así, al animal o vegetal que es el resultado del cruce de dos especies o géneros distintos.

**Ingeniería genética.** Conjunto de técnicas que permiten la recombinación fuera de un organismo de cromosomas pertenecientes a organismos diferentes.

**Material genético.** Dícese de las cadenas de ácido desoxirribonucleico (ADN), que poseen todos los seres vivos.

**Monocultivo.** Cultivo único o predominante de un vegetal en determinada región.

**Pesticida.** Producto destinado a luchar contra los parásitos animales y vegetales de los cultivos.