



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN DERECHO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

***“LOS CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS, SU
RELACIÓN CON EL CAMPO MEXICANO”***

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DERECHO**

PRESENTA:

CLAUDIA ARACELI GONZÁLEZ OLIVERA

Directora de Tesis:

Dra. Guadalupe Leticia García García
Fes-Acatlán



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.

ÍNDICE

Índice.....	2
Abreviaturas.....	6
Glosario.....	9
Introducción.....	14
Capítulo I. Los Organismos Genéticamente Modificados.....	16
1.1. La globalización.....	16
1.2. Derechos Humanos.....	19
1.3. Derechos ambientales dentro del marco de los derechos humanos.....	21
1.3.1. Principios del derecho ambiental.....	23
1.3.2. Exigibilidad de las normas ambientales.....	25
1.4. Responsabilidad objetiva.....	26
1.4.1. Responsabilidad objetiva del estado.....	28
1.5. Organismos genéticamente modificados y transgénicos.....	29
1.6. Antecedentes de los OGM's en el mundo.....	31
1.7. Obtención de un organismo genéticamente modificado.....	35
1.8. Aspectos bioéticos de la agricultura transgénica.....	37
1.9. Los OGM's en la actualidad.....	39
1.10. Aspectos económicos de la agricultura transgénica.....	43
1.11. Herramientas de la Bioseguridad.....	47
Capítulo II. Aspectos Normativos de los OGM's.....	53
2.1. Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	53
2.1.1. El Convenio de Diversidad Biológica.....	54
2.1.2. Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología.....	56
2.2. La experiencia de los OGM's.....	58

2.2.1. La práctica en la Unión Europea.....	59
2.2.2. La práctica en Estados Unidos.....	63
2.3. Legislación Nacional.....	68
2.3.1 Marco Constitucional.....	68
2.3.2 Legislación Federal.....	76
2.3.2.1. Ley General de Salud.....	77
2.3.2.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	80
2.3.2.3. Ley Federal de Sanidad Vegetal.....	82
2.3.2.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	83
2.3.2.5. Ley de Desarrollo Rural Sustentable.....	84
2.3.2.6. Ley de Productos Orgánicos.....	86
2.3.2.7. Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas.....	87
2.4. Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados.....	88
2.4.1. Organización Institucional.....	91
2.4.2. Procedimiento para Permisos y Autorizaciones.....	96
2.4.3. Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados.....	101
2.4.4. Régimen Especial de Protección al Maíz.....	101
2.4.4.1. Acuerdo que determina los Centros de Origen.....	103
Capítulo III. Problemática de los OGM's en el campo mexicano.....	104
3.1. La situación del campo en México.....	104
3.1.1. Una perspectiva del campo mexicano.....	106
3.1.2. El campo mexicano en cifras.....	111
3.2. El campo y los OGM's en la actualidad.....	113
3.3. Los OGM's en México.....	123
3.4. Ventajas y riesgos de los OGM's.....	126

3.4.1. Consideraciones en torno a la liberación de cultivos GM's y el flujo génico.....	132
3.5. El caso de los apicultores al sur de la República.....	134
3.6. La controversia de los cultivos GM's en el campo mexicano.....	138
Capítulo IV. Los Cultivos Genéticamente Modificados, su relación con el Campo Mexicano.....	141
4.1. Perspectiva económica sobre los OGM's y el paradigma de la confianza en la ciencia.....	141
4.2. Enfoque jurídico respecto de los OGM's.....	142
4.3. Visión sobre los OGM's.....	145
4.3.1. Naturaleza de los OGM's.....	146
4.4. Análisis del caso de los apicultores al sur de la República Mexicana.....	151
4.4.1. Derecho de consulta y toma de decisiones en base a la información.....	154
4.4.2. Valoración del impacto ambiental.....	161
4.4.3. La aplicación del principio precautorio.....	162
4.4.4. Cuestiones en torno a la responsabilidad por el cultivo de OGM's.....	163
4.4.5. Las patentes de los OGM's.....	166
Conclusiones.....	169
Propuesta.....	176
Bibliografía.....	178

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, Damián y Antonio:

Quienes son la bendición de mi vida, el motor de mis acciones y la fuerza de mi convicción.

A mis padres y hermanos:

Felipe, Teresa, Malena y Luis, quienes han permanecido inamovibles a lo largo de innumerables retos. Su apoyo me acompaña siempre.

A la UNAM, incluyendo a todos mis profesores:

Por permitirme romper paradigmas, conocer otras realidades y brindarme un sinfín de posibilidades. Dra. Guadalupe Leticia García García, Mtro. Gunter Aschemann Detje, Mtra. Lilia González García, Dra. Magdalena Espinosa y Gómez, Dra. Roxana Avalos Vázquez y Dr. Salomón Augusto Sánchez Sandoval.

Al Posgrado (FES-Acatlán):

Por cobijarme como profesional, pero sobre todo, como ser humano.

Lic. Guadalupe del Carmen Guzmán Vargas

Mtra. Evelia Almanza Montañez

Dr. Enrique García y Moisés

A mi Asesora, Dra. Guadalupe Leticia García García:

Por su dedicación, guía y compromiso en este proyecto llamado Tesis.

Al Sínodo:

Por sus observaciones, recomendaciones y correcciones.

ABREVIATURAS

ADN: Acido Desoxirribonucleico

ADNr: Acido Desoxirribonucleico Recombinante

APHIS: Servicio de Inspección Animal y Vegetal (Animal and Plant Health Inspection Service)

ARN: Ácido Ribonucleico

ARNm: Ácido Ribonucleico Mensajero

ARNr: Ácido Ribonucleico Ribosomal

ARNt: Ácido Ribonucleico de Transportación

BRS: Servicio de Regulación de la Biotecnología (Biotechnology Regulatory Services)

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios

CONABIO: Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIBIOGEM: Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

CIDRS: Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable

CMDRS: Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable

EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority)

EPA: Agencia de Protección al Medio Ambiente (Environmental Protection Agency)

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization)

FDA: Administración de Fármacos y Alimentos (Food and Drug Administration):

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (General Agreement on Tariffs and Trade)

GM: Genéticamente Modificado

LBOGM: Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

LDRS: Ley de Desarrollo Rural Sustentable

LPO: Ley de Productos Orgánicos

LFPCCS: Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas

LFSA: Ley Federal de Sanidad Animal

LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LGS: Ley General de Salud

NAS: Academia Nacional de Ciencias (National Academy of Sciences)

NOM's: Normas Oficiales Mexicanas

OGM's, OGM: Organismos Genéticamente Modificados

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

OMC: Organización Mundial de Comercio

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OSTP: Comité de Ciencia y Tecnología (Office of Scientific Technology Policy)

OVM: Organismo Vivo Modificado

PIB: Producto Interno Bruto

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

RLBOGM: Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca

SE: Secretaría de Economía

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEP: Secretaría de Educación Pública

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SNICS: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

SNITT: Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable

SENASICA: Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agropecuaria y Alimentaria

SSA: Secretaría de Salud

UNCED: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

USDA: Departamento de Agricultura (United States Department of Agriculture)

GLOSARIO

ADN: molécula que almacena y codifica la información para la reproducción y funcionamiento de los seres vivos.

Alergénicos: sustancias producidas por las plantas genéticamente modificadas que pueden causar efectos de intoxicación a las personas con poca tolerancia a la nueva sustancia.

Agricultura ecológica: sistema para cultivar una explotación agrícola autónoma basada en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos y OGM's (ni para abono ni para combatir las plagas), logrando de esta forma obtener alimentos orgánicos a la vez que se conserva la fertilidad de la tierra y se respeta el medio ambiente.

Antibióticos: una sustancia química producida por un ser vivo o derivada sintética de ella que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias.

Antígenos: es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunológica.

ARN: molécula que transcribe la información genética para la formación de proteínas.

Biobalística: técnica consistente en el bombardeo de un tejido con micro proyectiles para modificar su composición genética.

Biodiversidad: variación de los organismos vivos de cualquier fuente, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biofarmacéuticos: fármacos de origen biológico, producidos por un ser vivo.

Bioprospección: búsqueda de material genético en la biodiversidad con el objeto de ser investigado, desarrollado y comercializado.

Biorremediación: proceso de limpieza del medio ambiente a través de la utilización de organismos genéticamente modificados que limpian las áreas contaminadas.

Bioseguridad: conjunto de acciones y políticas que aseguran la toma de decisiones óptimas en cada momento, teniendo como base los tratados internacionales en la materia, que devienen en una obligación jurídica, para los Estados miembros, de implementar las medidas de prevención, vigilancia y manejo de los riesgos, así como la intervención en caso de daños graves, que puedan surgir por el uso de las nuevas tecnologías, incluyendo a los OGM's.

Biotecnología: conjunto de técnicas que utilizan o emplean seres vivos, ya sean microorganismos o células, para conseguir bienes, alimentos o servicios que puedan ser de utilidad para el hombre.

Bt: significa *Bacillus thuringienis*, una bacteria que se encuentra en el suelo y produce una toxina para cierta clase de insectos.

Caso por caso: principio que consiste en la evaluación individual de un OGM en cada situación.

Célula: es la estructura más pequeña que integra a todos los seres vivos.

Centro de diversidad génica: área geográfica donde existe diversidad morfológica, genética o ambas de determinadas especies, que se caracteriza por albergar poblaciones de los parientes silvestres y que constituye una reserva genética.

Centro de origen: aquella área geográfica del territorio nacional en donde se llevó a cabo el proceso de domesticación de una especie determinada.

Contaminación génica: consiste en la propagación de genes modificados al medio ambiente, a las especies silvestres o por transmisión horizontal de genes.

Cromosoma: cuerpo muy pequeño, casi siempre en forma de filamento, que existe en el núcleo de las células y sólo son visibles en la mitosis. Su función es decisiva para la transmisión de los caracteres hereditarios.

Diversidad de especies: es la variedad de especies que podemos encontrar en determinado espacio y tiempo.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio abiótico que interactúan como una unidad funcional.

Electro poración: el método por el cual se modifica la composición genética de las células, manteniéndolas en un medio bajo en sales sometiénolas al paso de una corriente eléctrica.

Evaluación del riesgo: proceso sistemático para describir y cuantificar los riesgos asociados a sustancias, procesos, acciones o eventos identificados como peligrosos.

Flujo génico: proceso que se refiere a la circulación de genes, que existe en la naturaleza y que se puede dar por polinización de las plantas.

Genes: son las instrucciones que proveen a los organismos sus características particulares.

Genoma: el conjunto total de instrucciones que dotan a los organismos de sus características particulares.

Genotipo: conjunto de genes de los seres vivos. Información genética de los individuos.

Híbrido: organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas, o de alguna o más cualidades diferentes.

Ingeniería genética: disciplina orientada a la manipulación de las moléculas informacionales, para obtener las características deseadas con la modificación del material genético de un ser vivo.

Inocuidad: evaluación sanitaria de los organismos genéticamente modificados que sean para uso o consumo humano o para procesamiento de alimentos para consumo humano, cuya finalidad es garantizar que dichos organismos no causen riesgos o daños a la salud de la población.

Manejo del riesgo: acciones y medidas adoptadas para disminuir, controlar o mitigar los posibles daños y efectos adversos con el propósito de minimizar el riesgo.

Material genético: material de los seres vivos integrado por moléculas informacionales que son las unidades funcionales de la herencia (genes).

Medio Ambiente: conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Monitoreo: actividad que consiste en la vigilancia constante de los OGM's, para verificar cualquier cambio en su comportamiento o adaptabilidad, con respecto al medio ambiente que lo rodea.

Mutación: cambios espontáneos en altas tasas dentro de la información genética de un organismo, que originan la degeneración de la cepa.

OGM's: cualquier ser vivo al cual se le haya modificado su genoma por medio de técnicas de ingeniería genética, bien al añadir, eliminar, inactivar o sustituir algún gen de una cepa o variedad diferente, de la misma especie u otra distinta.

Paso a paso: principio que consiste en la evaluación del desarrollo de cada organismo mediante su liberación progresiva al medio ambiente, siguiendo una serie de medidas antes de colocar un producto en el mercado.

Peligro: elemento del riesgo, posibles efectos negativos.

Proteínas: componentes funcionales del metabolismo, son muy abundantes en la célula, pues aproximadamente ocupan la mitad del peso seco total de la misma, y su síntesis es de vital importancia para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo celular

Riesgo: proximidad de daño. La descripción del riesgo utilizada involucra dos parámetros: la probabilidad de ocurrencia de un evento y sus consecuencias.

Recurso genético: material genético con valor económico.

Sustentabilidad: es la forma en que los sistemas biológicos se mantienen diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno.

Toxina: sustancia venenosa producida por algunos seres vivos.

Transgénico: se aplica al OGM que ha recibido información genética de un organismo que no es de su propia especie y género. Esto quiere decir que se le han incorporado uno o más genes de otra especie, agregando nuevas características o sustituyendo las ya existentes.

Trazabilidad: conjunto de medidas administrativas tendientes a rastrear un OGM en la cadena comercial, desde su producción hasta su venta a los consumidores.

Virus: es una entidad infecciosa microscópica que sólo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos.

INTRODUCCIÓN

El campo mexicano atraviesa diversos problemas, como la falta de infraestructura, la baja producción agropecuaria, continuas sequías en el norte del país, suelos improductivos por alcalinidad o acidez, plagas, temporales, entre otros. Con el fin de resolverlos, se han presentado diversas alternativas que permitan afrontar dichos retos, una de ellas es la siembra de los cultivos genéticamente modificados, los cuales prometen una mayor producción, menor inversión, resistencia a todo tipo plagas, producción en condiciones adversas, disminución en el uso de pesticidas, etc.

No obstante, el uso y manejo de tales cultivos ha generado diversas polémicas y presenta varias interrogantes, una de las más trascendentes se presenta en el caso de propagación de genes de un cultivo genéticamente modificado a otros cultivos o a variedades silvestres, a la fauna endémica, al medio ambiente y a los seres humanos, y cómo dicha propagación afecta a productores, campesinos y comunidades indígenas.

Ante este escenario, la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados instrumenta un recurso para que los afectados por el uso indebido de OGM's se inconformen mediante las opiniones antes de las autorizaciones o permisos de cultivos experimentales o la siembra comercial de un OGM's.

Sin embargo, la ley es omisa en muchos casos, el procedimiento que establece es difuso y carece de claridad, no está completamente instrumentado y plenamente desarrollado, y sobre todo, es inaccesible para la mayoría de la población, más aún para los campesinos y comunidades indígenas.

Frente a dicho problema es válido preguntarse ¿Existe algún medio de defensa eficaz para que productores, campesinos y comunidades puedan inconformarse ante el cultivo de organismos genéticamente modificados, por daños y perjuicios causados, en tanto se demuestra su inocuidad?

La presente investigación pretende analizar los aspectos relacionados con el impacto que tiene el uso de los organismos genéticamente modificados en el campo y cuáles medios de defensa pueden hacer valer en realidad los afectados.

El objetivo general es investigar la forma en que la utilización de los cultivos genéticamente modificados afecta al campo mexicano y cuáles son los medios legales para inconformarse, a fin de proponer la correcta instrumentación de los mismos. Y los objetivos específicos son:

- Determinar las corrientes doctrinarias que establecen los derechos ambientales y los medios legales para salvaguardarlos.
- Establecer el marco conceptual de los organismos genéticamente modificados y cuáles son los riesgos y beneficios de su uso, manejo y consumo.
- Establecer el marco legal, tanto internacional como nacional, con respecto al uso y manejo de los organismos genéticamente modificados.
- Plantear la problemática existente en el campo mexicano por la implementación de los cultivos genéticamente modificados.
- Analizar si los medios legales de defensa que establece la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados son realmente aplicables en la práctica al campo mexicano.

El presente proyecto encuentra su justificación en que los problemas causados por el uso de los organismos genéticamente modificados en el campo mexicano serían disminuidos con la correcta regulación de su manejo y la aplicación equitativa de la legislación correspondiente.

CAPÍTULO I

LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

1.1. La globalización

A menudo se escucha la palabra globalización, los efectos que produce en los mercados y sobre todo en la economía. Pero, ¿Realmente estamos seguros de lo que significa? ¿Entendemos sus alcances y consecuencias? ¿Nos damos cuenta de cómo dicho fenómeno repercute en nuestras vidas? Para obtener una idea más clara de su significado y repercusiones, en el presente apartado desarrollaremos una breve exposición del tema.

En realidad, y a pesar de que lo parezca, la globalización no es un concepto nuevo, ya en el siglo XIX Marx y Engels esbozaron en su obra una idea del incipiente fenómeno de la globalización. En dicho trabajo señalan cómo las naciones se volvieron interdependientes en los procesos de producción y consumo de mercancías.

“Mediante la explotación del mercado mundial, la burguesía ha dado un carácter cosmopolita a la producción y al consumo de todos los países. Con gran sentimiento de los reaccionarios, ha quitado a la industria su base nacional. Las antiguas industrias nacionales han sido destruidas y están destruyéndose continuamente. Son suplantadas por nuevas industrias, cuya introducción se convierte en cuestión vital para todas las naciones civilizadas, por industrias que ya no emplean materias primas indígenas, sino materias primas venidas de las más lejanas regiones del mundo, y cuyos productos no sólo se consumen en el propio país, sino en todas las partes del globo. En lugar del antiguo aislamiento y la amargura de las regiones y naciones, se establece un intercambio universal, una

interdependencia universal de las naciones. Y eso se refiere tanto a la producción material, como a la intelectual.”¹

Actualmente, la globalización es vista como un proceso en el cual no sólo se intercambian mercancías, sino que también pone énfasis en los flujos de bienes, servicios, conocimientos y tecnología. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) la globalización es: “el proceso por el que los mercados y la producción de diversos países se hallan cada vez más interrelacionados debido al dinamismo del comercio de bienes y servicios y al movimiento de capitales y tecnologías.”²

Para Joseph Stiglitz, la globalización es: “la integración más estrecha de los países y los pueblos del mundo, producida por la enorme reducción de los costes de transporte, y el desmantelamiento de las barreras artificiales a los flujos de bienes, servicios, capitales, conocimientos y (en menor grado) personas a través de las fronteras.”³ De la definición anterior, podemos desprender que el proceso de globalización marca una tendencia a la integración y unificación, así como a la desaparición de fronteras para el tráfico de toda clase de objetos incluyendo personas.

Para Arthur Andersen la globalización es: “la integración a nivel mundial de los mercados financieros y de la economía en general. En el ámbito financiero, proceso tendiente a la supresión de los límites o fronteras existentes entre unos intermediarios financieros y otros, partiendo de una homogeneización de normativas y procedimientos.”⁴

Desde el punto de vista de Andersen, la globalización ha desvanecido fronteras entre los Estados y ha generado una homogeneización tanto en las formas de producción, como en la normatividad aplicable, esto quiere decir que la regulación

¹ Marx, Carlos y Engels, Federico, *Manifiesto del partido comunista*, México, Editores Mexicanos Unidos, 2002, p. 114.

² KÜNG, Hans. *Una ética mundial para la economía y la política*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997, p. 220.

³ STIGLITZ, Joseph, *El malestar en la globalización*, México, Taurus, 2002, p. 34.

⁴ ANDERSEN, Arthur, *Diccionario de Economía y Negocios, Voz: Globalización*, Madrid, Espasa, 1997, p. 296.

se va tornando universal mediante la celebración de tratados que buscan estandarizar la legislación y los procedimientos de intercambio.

Sin embargo, la globalización no sólo es un proceso económico también se ha tornado en un fenómeno social, político y cultural. Lo anterior es respaldado por Ander-Egg al mencionar que la globalización es: “el proceso de universalización de la economía; sin embargo este proceso comporta también una dimensión política y una dimensión cultural, condicionada por los factores económicos y tecnológicos. *Globalización* significa que todos dependemos unos de otros.”⁵

Siguiendo la misma línea, Anthony Giddens establece que la globalización no sólo es económica, política, cultural y tecnológica, sino que se ha visto influida por los cambios en los sistemas de comunicación, haciendo que nuestras experiencias cotidianas sean producto de las nuevas tecnologías. Desde su perspectiva, es un error pensar que la globalización sólo interviene en los grandes sistemas, pues en realidad es un fenómeno que influye en la vida de cada individuo en todos los aspectos personales, incluso hasta los más íntimos.⁶

No obstante, la globalización no sólo es un fenómeno de naturaleza económica, política, cultural o tecnológica, que desvanece las fronteras entre los Estados, permite el flujo continuo de toda clase de objetos o personas, homogeniza y unifica criterios, sino también incide en todos los aspectos de nuestras vidas.

Hans Küng señala que la globalización es para unos una gran esperanza, para otros el gran horror. La economía del mundo se halla en transformación y se cohesiona, se entrelaza. Para dicho autor “la globalización es inevitable, ambivalente e impredecible, y así como permite: una desregulación en flujo de toda clase de mercancías y servicios, la homogeneización de procesos, y la apertura de las nuevas tecnologías; también globaliza toda una serie de problemas que son consecuencia de los mismos procesos, por ejemplo:

⁵ ANDER-EGG, Ezequiel, *Globalización: El proceso en el que estamos metido*, Córdoba, Argentina, Brujas, 2002, p. 18.

⁶ Cfr. GIDDENS, Anthony, *Un mundo desbocado. Los efectos de la Globalización en nuestras vidas*, México, Taurus, 2002, pp.23-25.

problemas económicos, inestabilidad en los mercados, desempleo, extensión global de los problemas ecológicos y globalización del crimen, entre otros”.⁷

Para Vanda Shiva la globalización económica produce inevitablemente un gran cambio en la percepción de los derechos del acceso a los recursos existentes, privando a los grupos políticamente más débiles.⁸

En conclusión, la globalización es un proceso económico, político, cultural e incluso tecnológico, que no sólo derriba las fronteras y permite el flujo de toda clase de objetos, además de que permite una homogeneización, tanto en los procesos, como en todos los demás aspectos, incluida nuestra percepción del mundo.

1.2. Derechos Humanos

Por otro lado, para entender cómo se relaciona la globalización con los cultivos genéticamente modificados, también es necesario analizar qué son los derechos humanos y como se clasifican, lo anterior, con el objeto de colocarlos no sólo en el panorama global sino también para determinar a cuál rama del derecho pertenecen.

Los derechos humanos son expuestos en la Declaración de Universal de los Derechos Humanos como una serie de derechos inherentes al individuo, que encuentran su fundamento en el propio valor del ser humano y no en la condición de persona como criatura de Dios. “El fundamento filosófico base del concepto contemporáneo de los derechos humanos es la dignidad intrínseca de la persona humana”.⁹

Las características más importantes de los derechos humanos son la inalienabilidad, dentro de ciertos límites legales, y la universalidad, pues los derechos pertenecen por igual a todos los miembros de la familia humana, más

⁷ KÜNG, Hans. Óp. Cit., pp. 220-232.

⁸ SHIVA, Vandana. *Manifiesto para una democracia de la Tierra*. Barcelona, Paidós, 2006, p. 40.

⁹ ANAYA MUÑOZ, Alejandro (et al), *Glosario de términos básicos sobre derechos humanos, Voz: Derechos humanos, historia y características del concepto de*, México, UIA en coedición con la CNDH, 2006, pp. 51-53.

allá de cualquier frontera territorial o límite social, racial, étnico, cultural, político, o económico, además de que deben ser protegidos por la ley.

Por lo tanto, según Alejandro Anaya: “Si el sujeto de derechos es el individuo, el poseedor de obligaciones es el Estado; es decir, aún cuando las acciones de agentes no estatales pueden ocasionar violaciones a los derechos humanos, la responsabilidad principal de respetarlos, garantizar su respeto por terceros y propiciar su realización corresponde directamente al Estado.”¹⁰

Existen varias clasificaciones de los derechos humanos, no obstante, la más aceptada es la que establece derechos de primera, segunda y tercera generación. Los derechos proclamados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 se corresponden con los denominados derechos de primera y segunda generación. Dicha clasificación es un reflejo histórico-político en que dichos derechos nacieron y se configuraron. Es decir, “los derechos humanos nacen y se constituyen dentro de un contexto determinado, modelados por el pensamiento imperante de la época.”¹¹

Los derechos de primera generación corresponden a los civiles y políticos, surgen a raíz de las revoluciones burguesas, del siglo XVIII, más explícitamente, en la Revolución Francesa como rebelión contra el absolutismo del monarca, giran en torno al individuo (el derecho a la vida, la libertad, igualdad ante la ley, libertad de pensamiento, de opinión), e imponen al Estado la obligación de respetarlos en todo momento.

La segunda generación son derechos de tipo colectivo que conciernen a derechos económicos, sociales y culturales, recogiendo las demandas sociales del siglo XIX y surgen como resultado de la Revolución Industrial. Se constituyen como una obligación de hacer del Estado que debe satisfacerlos progresivamente de

¹⁰ Ídem.

¹¹ FRANCO DEL POZO, Mercedes, *El derecho humano a un medio ambiente adecuado*, Bilbao, Universidad de Deusto, 2000, pp. 11-12.

acuerdo a sus capacidades económicas¹², entre ellos están: el derecho a la seguridad social, al trabajo, a un nivel de vida adecuado.

Los denominados derechos de la tercera generación son los más recientes, por lo que su estudio y manejo son los menos desarrollados, también son conocidos como derechos de la solidaridad. El término fue acuñado por Vasak en 1972, responde a la necesidad de catalogar una serie de nuevos derechos, surgidos a raíz de nuevos acontecimientos y exigencias sociales, por la necesidad que surge de cooperación entre naciones.

“Así, el desarrollo tecnológico, las diferencias norte-sur, los conflictos armados, la degradación del medio ambiente..., traen consigo la aparición de derechos tales como el derecho al desarrollo, la autodeterminación de los pueblos, el derecho a la paz, o el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado. Estos derechos apoyan su existencia en los principios de indivisibilidad e interdependencia y solidaridad, incluyendo la solidaridad con las naciones futuras”.¹³

1.3. Derechos ambientales dentro del marco de los derechos humanos

Una vez determinado el origen y clasificación de los derechos humanos, es necesario establecer que los derechos ambientales se encuentran dentro de su esfera de observancia. Para Mercedes Franco, la necesidad que surge de proteger el medio ambiente reconoce que el derecho a un medio ambiente adecuado forma parte de los derechos de tercera generación.

Cuando hablamos de medio ambiente nos referimos a todas aquellas condiciones ambientales que hacen posible nuestra presencia en la Tierra, incluyendo, claro está, los recursos naturales de los cuales obtenemos todo lo necesario para vivir.

¹² AGUILAR CUEVAS, Magdalena, *Las tres generaciones de los derechos humanos*, en la página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/30/pr/pr20.pdf>, septiembre 3, 2012.

¹³ FRANCO DEL POZO, Óp. Cit.

Solamente por esta razón empezamos a concebir un derecho humano al medio ambiente, porque sin medio ambiente no hay vida. Y se empieza a hablar de un derecho al medio ambiente cuando se siente la necesidad de protegerlo. Si no fuera palpable la degradación de nuestro entorno y sus peligrosas consecuencias no se alzarían voces a favor de su defensa.¹⁴

La agenda de los derechos humanos y el ambiente está enfocada en garantizar que entendamos que el ambiente constituye un contexto inalienable en el que todos vivimos, y que el ejercicio de la mayoría de nuestros derechos humanos depende de su preservación y protección.

Los derechos humanos son la protección entre el ser humano y el planeta, una conexión política que resulta ser un descubrimiento claramente contemporáneo que ha podido verse aparente.

Se ha reconocido constitucionalmente, por una parte el derecho al medio ambiente, el deber de los particulares y el Estado por conservarlo, y por la otra la autonomía del bien jurídico tutelado con notoria autonomía de fines directamente antropogénicos. Así, este tipo de referencias involucran varias áreas:

- Se considera como derecho subjetivo a favor de los ciudadanos.
- Como norma programática o meta de la actividad de los poderes públicos.
- Como criterio para la distribución de competencia entre niveles del Estado, federales, Estatales y municipales, o bien centrales y territoriales.

Para entender el vínculo entre derechos humanos y derechos ambientales se requiere de un análisis que permita determinar cuáles son los puntos de conexión entre ellos. Estos elementos son: a) elemento humano: el orden jurídico y su efectividad para garantizar los derechos humanos; b) elemento material: el desarrollo sustentable como requisito esencial para lograrlo.

¹⁴ Ídem.

Según lo anteriormente expuesto, es necesario contar con elementos jurídicos que permitan conocer la forma en que los elementos naturales que interactúan en un espacio y tiempo determinados interactúan a su vez con normas jurídicas, considerando el sistema jurídico como la síntesis de este vínculo. Es decir, considerar al orden jurídico como elemento integrador que permite garantizar los valores y principios contenidos en el derecho a la vida y por ende a la calidad de la misma.¹⁵

1.3.1. Principios del derecho ambiental

En principio debemos establecer qué entendemos por derecho ambiental, para Néstor Cafferatta“ es una disciplina jurídica en pleno desarrollo y evolución, constituye el conjunto de normas regulatorias de relaciones de derecho público o privado tendientes a disciplinar las conductas en orden al uso racional y conservación del medio ambiente, en cuanto a la prevención de daños al mismo, a fin de lograr el mantenimiento del equilibrio natural, lo que redundará en una optimización de la calidad de vida”.¹⁶

De acuerdo a Rafael Brañes el derecho ambiental es:

“el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.”¹⁷

Ambas propuestas establecen la regulación de las conductas que tienen relación con el medio ambiente y su desarrollo. No obstante, sólo la primera señala el objetivo de prevenir los efectos dañinos y buscar un equilibrio entre los factores

¹⁵ CARMONA LARA, María del Carmen, *Derechos humanos y medio ambiente*, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, www.juridicas.unam.mx, septiembre 5, 2012.

¹⁶ CAFFERATTA, Néstor A, *Introducción al derecho ambiental*, México, SEMARNAT, INE y PNUMA, 2004, p. 19.

¹⁷ BRAÑES, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fondo de Cultura Económica, 2000, 2ª edición, p. 29.

económicos y de conservación. Dichos objetivos, se basan en los principios de derecho ambiental.

Ahora bien, en relación a los principios de derecho ambiental, aunque la doctrina señala una gran variedad, los autores no han logrado uniformidad al establecer cuáles deben ser considerados como fundamentales, por lo que en este apartado, únicamente nos daremos a la tarea de mencionar los más representativos.

Al enumerar los principios que lo integran, Bustamante Alsina señala como caracteres propios del derecho ambiental:

- a) carácter interdisciplinario;
- b) carácter sistemático;
- c) carácter supranacional (señala la importancia del derecho internacional);
- d) espacialidad singular;
- e) especificidad finalista;
- f) énfasis preventivo;
- g) rigurosa regulación técnica;
- h) vocación redistributiva; y
- i) primacía de los intereses colectivos.

También Pigretti sostiene que el derecho ambiental constituye a su vez un nuevo ámbito de responsabilidad, con criterios, principios e instituciones singulares. Así, la nomina de principios propios sobre los cuales se estructura, de ninguna manera exhaustiva contiene las siguientes menciones:¹⁸

- a) éticismo y solidaridad,
- b) enfoque sistémico,
- c) participación pública,
- d) interdisciplina,
- e) principio del contaminador pagador,
- f) protección mejora, defensa y restauración de la biosfera,
- g) uso racional del medio,

¹⁸ CAFFERATTA, Nestor A. Óp. Cit., p. 27.

- h) coordinación de actuaciones,
- i) ordenamiento ambiental,
- j) calidad de vida,
- k) cooperación internacional.

Por último, podemos señalar que existe toda una serie de principios rectores que se encuentran dispersos pero que forman parte del derecho ambiental, como;

- a) la precaución;
- b) prevención;
- c) quien contamina y daña, paga;
- d) responsabilidad objetiva;
- e) participación;
- f) acceso a la información;
- g) priorización;
- h) conjunción;
- i) multidisciplinariedad;
- j) razonabilidad y objetividad;
- k) consentimiento previo fundamentado;
- l) orden público; y
- m) cooperación.

1.3.2. Exigibilidad de las normas ambientales

Para la Comisión Interamericana de Derechos Humanos cada Estado es libre de explotar sus recursos naturales como mejor convenga a sus intereses, con el claro propósito de fomentar el desarrollo y garantizando el mínimo de derechos humanos a todos los individuos.

Por lo tanto, los Estados no quedan exentos de las obligaciones relativas a los derechos humanos y medio ambientales en sus proyectos de desarrollo: “la ausencia de regulación, la regulación inapropiada o la falta de supervisión en la

aplicación de las normas vigentes, puede crear serios problemas al medio ambiente que se traduzcan en violaciones de derechos humanos protegidos.”¹⁹

La Comisión ha manifestado su convicción de que el desarrollo debe ser sostenible y que esto requiere la protección del medio ambiente y cita al respecto la Declaración de Principios de la Cumbre de las Américas, la cual señala que: “El progreso social y la prosperidad económica sólo se pueden mantener si nuestros pueblos viven en un entorno saludable y nuestros ecosistemas recursos naturales se utilizan cuidadosamente y de manera responsable”.²⁰

Exigir un medio ambiente adecuado no es un interés individual o singular que permanezca una forma nominal a una persona en concreto; por el contrario, es un interés colectivo carente de portador específico, pues queda claro que el medio ambiente donde desarrollamos nuestra vida es una tarea de todos.

Por ello mismo la protección del medio ambiente tiene un marcado fin social o de bienestar común. Las condiciones ambientales en las que se ve desarrollada nuestra vida no pueden tener un espacio individual sino que debe ser propia de un goce o disfrute en común.²¹

1.4. Responsabilidad objetiva

En relación con el medio ambiente, los casos en los que se producen daños por actividades con OGM's, se manifiestan o se vuelven visibles hasta después de un tiempo de iniciada la liberación del OGM. Este hecho complica la asignación de responsabilidades.

En términos generales la responsabilidad es la obligación que tiene una persona física o moral, privada o pública, de reparar o restituir un daño moral, físico,

¹⁹ SHELTON, Dinah, *Derechos Ambientales y Obligaciones en el Sistema Interamericano de los Derechos Humanos*, en www.anuariodch.chile.cl, consultado el 18 de octubre de 2012.

²⁰ Ídem.

²¹ NAVARRETE Prida, Alfonso, *La procuración de justicia en materia ambiental: una perspectiva constitucional*, en www.juridicas.unam.mx consultado el 18 de octubre de 2012.

material, patrimonial o de otra especie a favor del individuo o ente que sufrió el atentado o menoscabo respectivo, ya sea por culpa, negligencia, descuido, torpeza, ignorancia, imposibilidad física o por dolo.

También se puede ver como: la capacidad para responder a los efectos y consecuencias de nuestros actos, y puede ser aplicada desde sus dimensiones, individual y colectiva, en diferentes horizontes temporales (pasado, a través de acciones de remediación de los daños causados; en el presente, a través de la mejor decisión, para tener menor impacto en el futuro).²²

La responsabilidad se puede distinguir en cuatro sentidos:²³

- 1) Como deber del que detenta o tiene un cargo
- 2) Como causa de un acontecimiento natural o humano
- 3) Como merecimiento, reacción, respuesta de un hecho o acto
- 4) Como capacidad mental o física

La materia civil es donde más se ha trabajado el concepto de responsabilidad y consiste en la obligación que tiene una persona de indemnizar a otro por los daños y perjuicios causados.

Otro tipo de responsabilidad estudiada por el derecho civil, es la responsabilidad objetiva, que produce efectos aún cuando el sujeto no haya tenido ninguna culpa. Se basa en el dato objetivo del uso de un objeto peligroso que crea un estado de riesgo para los demás.²⁴

“La responsabilidad objetiva por riesgo creado surge cuando una persona hace uso de aparatos, mecanismos, instrumentos o sustancias peligrosas, que aumenten los riesgos de provocar daños a los demás, ya sea por sí mismos, por la velocidad que

²² JONAS Hans, *El principio de responsabilidad*, citado por ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 83.

²³ SANCHEZ Gómez, Narciso, *Temas Selectos de Derecho Ambiental*, México, Porrúa, 2008.pp. 225-231.

²⁴ BEJARANO Sánchez, Manuel. *Obligaciones Civiles*. Colección Textos Jurídicos Universitarios, México, OXFORD, 2009,5° edición, pp. 191-193.

desarrollen, por su naturaleza explosiva o inflamable, por la corriente eléctrica que conduzcan o por otras causas análogas, debe responder de la reparación de los daños que produzca con dicho objeto por su solo aprovechamiento, aunque no incurra en culpa o falta de conducta y aunque no viole ninguna disposición normativa”.²⁵

En materia de derecho ambiental no existe una definición clara de responsabilidad, ya sea por cuestiones legislativas, falta de políticas públicas adecuadas, vacíos normativos, o por falta de interés y voluntad, lo que ocasiona que los parámetros para evaluar daños causados al ambiente sean ambiguos y sea difícil fijar la responsabilidad ambiental.

1.4.1. Responsabilidad Objetiva del Estado

La responsabilidad patrimonial del estado establece su obligación directa de indemnizar a los particulares que hayan sido lesionados antijurídicamente en sus bienes o derechos, con motivo de la actividad contractual del propio Estado.

Las teorías que se han aplicado para justificar la responsabilidad patrimonial del Estado, son las siguientes:²⁶

- ❖ Responsabilidad objetiva: Con base en esta teoría, no es necesario demostrar la culpa o negligencia del autor, porque es suficiente la existencia comprobada del acto ilegal.
- ❖ Riesgo Profesional: Se inspira en el derecho del trabajo. Así como el patrón debe indemnizar por los daños de sus trabajadores, el Estado debe cubrir los riesgos que implican el funcionamiento de los servicios públicos y el de las demás funciones.
- ❖ Culpa o negligencia: la administración debe responder de la falta de diligencia que propiciaron los daños o perjuicios por culpa *in eligendo* o *in*

²⁵ Ídem.

²⁶ MURILLO Morales, Jaime, *La teoría objetiva en la responsabilidad patrimonial del Estado*, Revista del Instituto de la Judicatura Federal, núm. 28, pp. 240-241.

*vigilando*²⁷, la cual aparece en la designación de sus agentes para brindar el servicio público correspondiente, o en la falta del deber de vigilancia de éstos en el desempeño de las actividades, para las cuales fueron contratados.

- ❖ Responsabilidad del servicio público: Se funda en el funcionamiento irregular de los servicios públicos, de manera que el servicio ineficiente o desorganizado produce daños a los ciudadanos, y dichos daños deben ser reparados, además de que el Estado está obligado a atenderlos debidamente.
- ❖ Estado de derecho y sus postulados: Es de esos principios o postulados que forman un complejo y que tienden a lograr la seguridad jurídica y el respeto del derecho de los administrados, de donde surge el fundamento de la responsabilidad estatal en el campo del derecho público.

1.5. Antecedentes de los OGM's en el mundo

A lo largo de toda su historia, el ser humano ha transformado el medio ambiente y su entorno, adecuándolos a sus necesidades por medio de los conocimientos que ha alcanzado y desarrollado a lo largo de su evolución como especie.

En un principio, elaboró herramientas sencillas que le permitieron conseguir alimentos de una forma más eficiente, además de permitirle defenderse de los peligros que lo asechaban en el entorno. Posteriormente, el descubrimiento de la agricultura le permitió asentarse, cultivar alimentos y almacenarlos. De este modo, el hombre ya no dependía del medio, sino de su habilidad, trabajo y conocimientos.

Con el transcurso del tiempo esa facultad evolucionó y todas las innovaciones realizadas con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano, llamadas en su conjunto tecnología, nos han empujado a un periodo de avances acelerados y continuos, que a su vez nos permiten alcanzar un alto nivel de desarrollo.

²⁷ Culpa en la elección o en la vigilancia.

Los adelantos que se han logrado en el último siglo son enormes, un sinnúmero de descubrimientos científicos y tecnológicos han revolucionado la manera como percibimos nuestro entorno y nuestra forma y estilo de vida. Como es de esperarse, hemos cambiado nuestros hábitos, la forma en que vivimos y hasta el modo de relacionarnos como sociedad.

Una de las ciencias que más ha prosperado es la Biotecnología, en la cual se utilizan seres vivos, ya sean microorganismos o células, para conseguir alimentos, bienes o incluso servicios útiles al hombre. Para el Convenio de Diversidad Biológica de 1992, la biotecnología es:

"toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos".²⁸

Uno de los descubrimientos más importantes para la Biotecnología fue la estructura molecular del ADN, que a su vez desencadenó el desarrollo de las tecnologías del ADN recombinante, desembocando en la modificación de la estructura genética de plantas y animales, para alcanzar características deseadas que permitan una mejor comercialización de dichos artículos.

La biotecnología tiene un inicio muy temprano en la historia de la humanidad y se desarrolla en cuatro grandes etapas:

- En la antigüedad el ser humano no entendía los procesos para obtener cerveza de la cebada o yogurt y queso de la leche, sin embargo aprovecharon ese conocimiento para obtener productos derivados de las técnicas empíricas que les permitían elaborar y conservar los alimentos a través de la fermentación. Esta etapa se extiende hasta la primera mitad del siglo XIX.
- La segunda etapa se da con la identificación de los microorganismos como causa de la fermentación de las levaduras por Luis Pasteur (1822-1895).

²⁸ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *La Biotecnología en la Alimentación y la Agricultura. Declaración de la FAO sobre Biotecnología*, <http://www.fao.org/biotech/stat.asp?lang=es>, septiembre 25, 2012.

- La tercera etapa surge con el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928, lo que sentaría las bases para la producción a gran escala de antibióticos y vacunas.²⁹
- Con el descubrimiento de la doble estructura molecular del Acido Desoxirribonucleico (ADN) por Francis Crick y James Watson³⁰ en 1953 dio paso al desarrollo de las tecnologías del ADN recombinante (ADNr) en 1973. Subsecuentemente, se originó una intensa actividad científica durante la cual se desarrollaron varios progresos en relación con el ADN, entre ellos la insulina a base de hormonas recombinantes y la modificación de plantas por medio de la ingeniería genética (1980).

Así es como la biotecnología fue evolucionando hasta llegar a la creación de los OGM's.

1.6. Organismos genéticamente modificados y transgénicos

La célula es la estructura más pequeña que integra a todos los seres vivos. Todos los organismos, aún los más sencillos formados por una sola célula, tienen miles de genes alineados en su genoma al interior del núcleo, que es donde se encuentra su información genética.

Los genes son las instrucciones que proveen a los organismos de sus características particulares, el conjunto total de instrucciones es lo que se denomina genoma, por lo que cada organismo en la naturaleza cuenta con un

²⁹ GALINDO y Quintero, citado por CASTAÑEDA, Yolanda, *Problemas y repercusiones del maíz transgénico frente a las plagas del cultivo en Jalisco, Sinaloa y Veracruz*, Tesis doctoral, Colegio de postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Institución de socio economía, estadística e informática, Programa en estudio del desarrollo rural. Montecillo, Texcoco, Estado de México, 2004, pp. 13-15, citado por SÁNCHEZ Salazar, Hugo. *Principio de Precaución y los cultivos transgénicos en México, una revisión documental*. Trabajo terminal para obtener el grado de licenciado en Sociología. UAM Azcapotzalco, 2010, p. 29.

³⁰ ARRIAGA Arellano, Claudia Elena, *Identificación de los elementos bioéticos mínimos a considerar para la evaluación del riesgo ambiental de liberación de las plantas transgénicas en México*. Tesis para obtener el título de maestra en ciencias, Facultad de Medicina. UNAM, 2010, p. 9.

genoma. Dichas instrucciones son almacenadas en cada célula en una molécula con aspecto de cordón alargado integrando el Acido Desoxirribonucleico (ADN)³¹.

El ADN tiene forma de doble hélice como si estuviese enrollada o torcida, compuesta por dos cadenas que se mantienen juntas a través de conexiones muy delgadas. Los cuatro elementos principales que conforman el ADN son llamados nucleótidos o bases que se simbolizan por las iniciales de sus nombres químicos: Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) y Guanina (G). Estas sustancias se unen y forman combinaciones complementarias; la Adenina se une siempre con la Timina y la Citosina se une siempre con la Guanina.

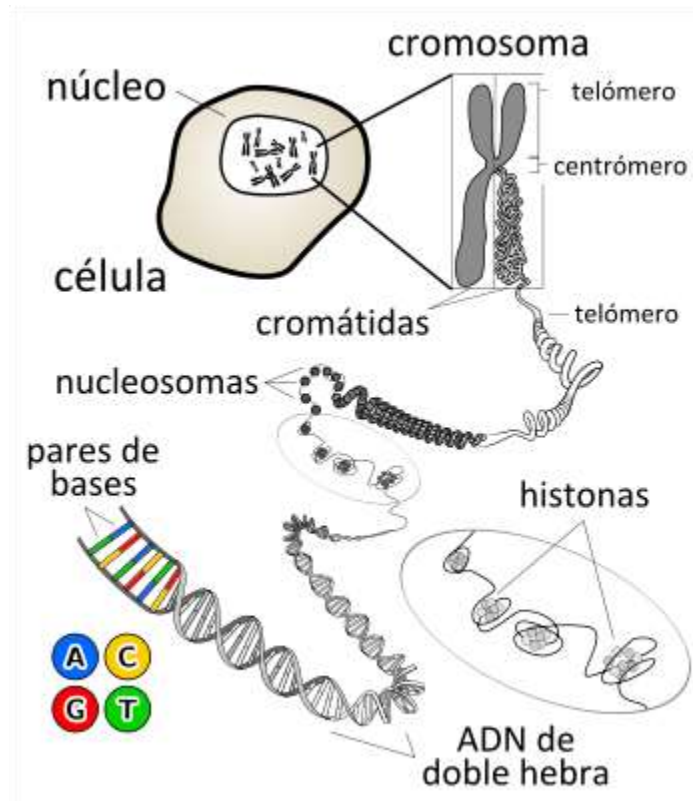


Ilustración 1. Estructura del ADN

Fuente: Pagina Web de la CIBIOGEM.

³¹ GALVEZ Mariscal, Amanda, *Principios básicos de biología molecular y biotecnología, en Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*, compilado por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. México, CIBIOGEM, 2008, pp. 91-92.

El ADN es la molécula que almacena y codifica la información para la reproducción y funcionamiento de los seres vivos. Con los datos almacenados, el ADN establece las características de todo organismo, por ejemplo; en una planta determina el color, el tipo de hojas, la adaptabilidad de la especie, etc.

Los organismos más complejos tienen arreglos de ADN llamados cromosomas. Éstos se encuentran distribuidos en determinados arreglos que forman secuencias codificantes y permiten la producción de proteínas (componentes funcionales del metabolismo). Las proteínas son muy abundantes en la célula y su síntesis es de vital importancia para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo celular³².

Cada proteína tiene un gen que la codifica. Algunos genes son capaces de codificar para varias proteínas. En un organismo no todos los genes se expresan a la vez, sino que esa expresión está regulada, de forma que se produzcan las proteínas apropiadas en el momento del ciclo celular o de vida del organismo, justo cuando se necesitan. Las señales regulatorias, es decir, las señales que permiten la expresión adecuada de las proteínas en un organismo, también se encuentran codificadas en el propio ADN.

Los seres vivos tenemos genomas de dimensiones variadas, aún así, todas las especies del mundo comparten la secuencia que codifica sus genomas, lo que posible que por medio de técnicas de ingeniería genética, pudieran compartirse genes entre especies diferentes.

“Esto no sucede normalmente en la naturaleza, porque hay barreras de cruzamiento entre especies: es decir que una planta no puede cruzarse con un animal, o una levadura no se cruza normalmente con un virus. Pero es posible compartir estos genes más allá de las fronteras entre especies, utilizando la ingeniería genética, gracias al código genético que se comparte, ya que el material genético de todos los organismos de la naturaleza utiliza las mismas bases”.³³

³² GALVEZ Mariscal, Op. Cit., p. 93.

³³ *Ibíd*em, p. 90.

Asimismo, en los últimos años se ha logrado hacer el intercambio de genes entre especies. Consiguiendo que los nuevos organismos expresen características que no se encuentran en la naturaleza y de esta forma se han generado los llamados Organismos Genéticamente Modificados (OGM's).

De acuerdo con el Protocolo de Cartagena, en su artículo 3° inciso g) Por "organismo vivo modificado" se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.

Es preciso establecer que no todas las modificaciones genéticas implican compartir genes con otras especies, también se pueden silenciar los genes de un organismo para impedir que ciertas características se expresen³⁴, incluso se puede compartir o sustituir información genética con organismos de la misma especie pero de una variedad distinta. Éste es el caso del tomate Flavr-Savr³⁵, que fue diseñado para suprimir el gen de la maduración y alargar la vida de exposición en los anaqueles del supermercado.

Por consiguiente, concluimos que cualquier ser vivo al cual se le haya modificado su genoma, bien al añadir, eliminar, inactivar o sustituir algún gen de una cepa o variedad diferente, de la misma especie u otra distinta, se conoce como organismo genéticamente modificado, y se denomina por las siglas OGM. Este término se reserva exclusivamente, para aquellos casos en que se ha producido una modificación planificada y realizada empleando las técnicas de ingeniería genética³⁶.

Actualmente el término "organismo transgénico" se utiliza como sinónimo de OGM y es, de hecho, el más utilizado, sin embargo, el manejarlos por igual no es del todo correcto, pues no todos los OGM's son transgénicos.

³⁴NOTTINGHAM, Stephen, *Come tus genes: como los alimentos transgénicos están en nuestra dieta*. Barcelona, Paidós, 2004, p. 85.

³⁵RIECHMANN, Jorge, *Transgénicos: el haz y el envés, una perspectiva crítica*. Madrid, Los libros de la Catarata, 2004, p. 83.

³⁶MORCILLO ORTEGA, Gloria (et al), *Biotecnología y Alimentación*. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2005.

Como hemos visto, hay organismos que han sido modificados genéticamente y han recibido genes de su propia especie, pero de una variedad o cepa distinta (OGM's), en ellos no sólo se añaden características novedosas, también pueden eliminar o silenciar ciertos genes.

El término “transgénico” se aplica al OGM que ha recibido información genética de un organismo que no es de su propia especie y género³⁷. Esto quiere decir que se le han incorporado uno o más genes de otra especie, agregando nuevas características o sustituyendo las ya existentes. Generalmente son semillas modificadas genéticamente para introducir en ellas genes de microorganismos que producen toxinas que protegen a la semilla de las plagas. Si llegara a la planta cultivada un insecto, por ejemplo, éste sería envenenado por una toxina.³⁸

Ambos organismos son OGM's, y los transgénicos son entonces un caso particular de ellos³⁹. Podemos decir entonces que los OGM's son el género y los transgénicos son una especie dentro de ese género. Para los efectos de la presente investigación nos referiremos a los OGM's en su contexto general incluyendo a los organismos transgénicos.

1.7. Obtención de un Organismo Genéticamente Modificado

Para comprender las implicaciones que tienen el uso, manejo y consumo de los OGM's es necesario que conozcamos la forma en cómo son producidos. La creación de un organismo genéticamente modificado tiene varias etapas⁴⁰. En primer lugar hay que seleccionar la porción de ADN, gen o grupo de genes, que se va a insertar diseccionándola del organismo portador mediante ciertas encimas de restricción, normalmente se trata de un gen que proporciona una función

³⁷ GALVEZ Mariscal, Óp. Cit., p. 92.

³⁸ GARCÍA García, Guadalupe Leticia, *Pasado y presente del campo mexicano: ¿imagen de nuestro futuro?* Multidisciplina, Revista de la FES Acatlán, tercera época, número 2, diciembre 2008-enero 2009, pp. 64-78.

³⁹ MORCILLO Ortega, Óp. Cit. Se parte de la premisa de que todos los organismos transgénicos están modificados genéticamente, pero no todos los organismos modificados genéticamente son necesariamente transgénicos.

⁴⁰ 3er Taller Nacional de Formación de Reporteros sobre Biotecnología y Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, que se llevó a cabo el 8 de julio de 2011.

específica, por ejemplo un gen que codifica para una proteína que proporciona resistencia a algún insecto o tolerancia a un herbicida, como el maíz Bt o la soya RR.

En segundo lugar, dicha porción se adhiere a una secuencia de ADN que le permitirá funcionar en el organismo receptor, dichas secuencias se conocen como reguladoras porque indican cuándo se inicia y termina la expresión del gen al que se va a introducir. Simultáneamente, se debe añadir otra secuencia que incluya un gen marcador, el cual permite seleccionar las células que han sido transformadas y que ya incluyen el nuevo gen, el producto terminado es conocido como construcción transgénica.

A su vez, la nueva construcción debe insertarse en las células del organismo receptor. Para lo cual existen diversos métodos que permiten integrar el ADN de un organismo a otro, sin embargo, no todos los procedimientos son considerados precisos o perfectos, pues no es fácil determinar de qué manera se expresarán los nuevos genes. El nuevo gen que se introduce puede colocarse prácticamente en cualquier parte del genoma y de hecho puede copiarse varias veces, esto depende mucho de la técnica que se emplee en la inserción.

Básicamente podemos dividir los métodos en físicos y biológicos. Los métodos físicos son la biobalística o bombardeo de partículas⁴¹ y la electroporación⁴². En los métodos biológicos la transformación es mediada por un virus o una bacteria⁴³.

⁴¹ Es una técnica consistente en el bombardeo del tejido que se desea modificar con micro proyectiles, los cuales tienen alrededor de una micra de diámetro que son bañados en oro o tungsteno. Estos proyectiles son recubiertos del ADN que se desea transmitir. El disparo se puede acelerar mediante pólvora, una descarga eléctrica o utilizando gases a presión. Las partículas penetran en las paredes celulares permitiendo que los genes se incorporen al material genético de la célula. La biobalística fue la técnica que permitió la transformación de las plantas monocotiledóneas (maíz) que hasta entonces habían sido resistentes. GALVEZ Mariscal, Óp. Cit., p. 107.

⁴² Es el método por el cual se mantienen las células en un medio bajo en sales, en presencia del ADN que se desea implantar, y se hace pasar una corriente eléctrica que forma orificios temporales en la membrana celular, permitiendo la entrada de ADN foráneo para que se integre a su secuencia. Acto seguido, deben cambiarse las células transformadas a un medio equilibrado que les permita una rápida recuperación.

⁴³ Los virus son ideales como vectores para transferir genes, el virus se propaga a todas las células del organismo hospedero infectándolo por completo garantizando su modificación genética, convirtiéndolo en un método más barato que los anteriores pues la modificación genética se realiza a nivel celular y no es

El siguiente paso consiste en detectar cuales células de las que se expusieron, han recibido la construcción transgénica en su material genético. La detección se hace por medio de un cultivo de dichas células, en un medio que contenga determinada sustancia, generalmente un antibiótico, donde sobreviven únicamente las células que recibieron adecuadamente el nuevo material genético, esto se debe a que el gen marcador normalmente confiere resistencia a determinadas sustancias químicas. Por último, es necesario hacer un cultivo con las células transformadas para obtener el nuevo organismo GM.

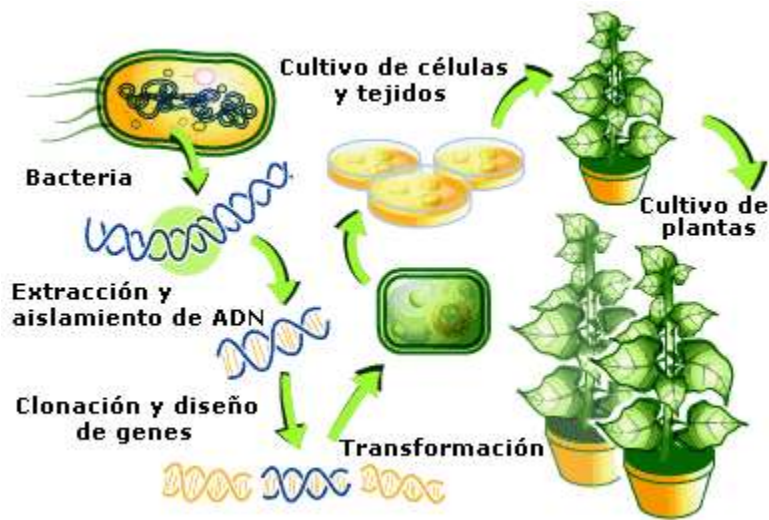


Ilustración 2. Como se Produce un OGM

Fuente: Pagina Web de la CIBIOGEM.

1.8. Aspectos bioéticos de la agricultura transgénica

A menudo se habla de los grandes beneficios que pueden producir los cultivos GM, quién no ha escuchado que permiten una mayor producción por hectárea, que son más sanos y benéficos con el ambiente, que permiten mayores ganancias, que pueden ser más nutritivos y combaten la desnutrición, incluso que

necesario regenerar al nuevo OGM a partir de una sola célula como en los anteriores métodos. Sin embargo, esta técnica tiene ciertas desventajas con respecto a las otras. Los virus son agentes patógenos que debilitan a las plantas y no producen transformaciones estables, lo que ha ocasionado que en ciertos casos se haya prescindido de su implementación. NOTTINGHAM, Óp. Cit., pp. 78-79.

pueden acabar con el hambre. Pero, ¿son ciertas estas expectativas? ¿En realidad pueden cumplirse?

Para González Valenzuela, “es cierto que es en el ámbito de las aplicaciones prácticas de los nuevos conocimientos y los nuevos poderes tecnológicos, donde se presentan los más acuciantes dilemas éticos. Es en el uso concreto de la ciencia donde se hace patente el carácter dilemático de los prodigiosos recursos biotecnológicos”.⁴⁴

“En la actualidad la bioética tiene un sentido más limitado que el de una ética de los seres vivos, como la de Albert Schweitzer, y se refiere de manera específica al tratamiento médico y a las biotecnologías que permiten todo tipo de intervención bioquímica y técnica sobre los organismos vivos en general y sobre los seres humanos en particular. En consecuencia, la bioética se apoya en la totalidad de nuestra vida social y cultural, y se refiere a las condiciones necesarias para la existencia de nuestra sociedad, por lo que el derecho y las políticas públicas no pueden olvidarla”.⁴⁵

En 2006-2007, la cantidad de personas en condiciones de inseguridad alimentaria aumentó de 849 a 982 millones de seres humanos. Se estima que para el año 2017 las personas que padecerán hambre aumentarán a 1200 millones en 70 países del hemisferio sur.

“No importa cuánta tecnología nueva se emplee en aras de impulsar la producción de alimentos, el sistema alimentario agroindustrial es incapaz de alimentar a los pueblos y comunidades con hambre. Y eso es porque el hambre y la pobreza son las consecuencias de sistemas injustos, no de la escasez de alimentos o de tecnologías inadecuadas”.⁴⁶

⁴⁴ GONZÁLEZ VALENZUELA, Juliana (coordinadora). *Dilemas de bioética*. México, Fondo de Cultura Económica, 2007, p. 18.

⁴⁵ GONZÁLEZ VALENZUELA, Juliana (coordinadora). *Filosofía y ciencias de la vida*. México, Fondo de Cultura Económica, 2009, pp. 163-162.

⁴⁶ Ídem.

En síntesis, la forma de resolver los problemas que se presentan, ya sea económicos, ambientales o de seguridad alimentaria, no es mediante el aumento de cultivos con mejoras genéticas, una producción agrícola más rentable, alimentos con mayor valor nutricional o resistentes al clima, sino mediante el cambio de las actuales medidas económicas y estructuras que realmente son las que generan la pobreza y la desigualdad. Mientras no existan sistemas más justos de producción, distribución y comercialización, no se resolverán los problemas de la humanidad.

1.9. Los OGM's en la actualidad

Para exponer un panorama adecuado es necesario analizar algunas cifras de la situación actual de los cultivos GM en el mundo. A 20 años de la autorización para la comercialización de los productos GM (1996-2015) se ha sembrado una superficie acumulada de 2,000 millones de hectáreas,⁴⁷ lo que corresponde a una extensión del doble del tamaño de China o Estados Unidos, obteniendo una ganancia de \$150 mil millones de dólares⁴⁸, para los productores de todo el mundo, durante todo este tiempo.

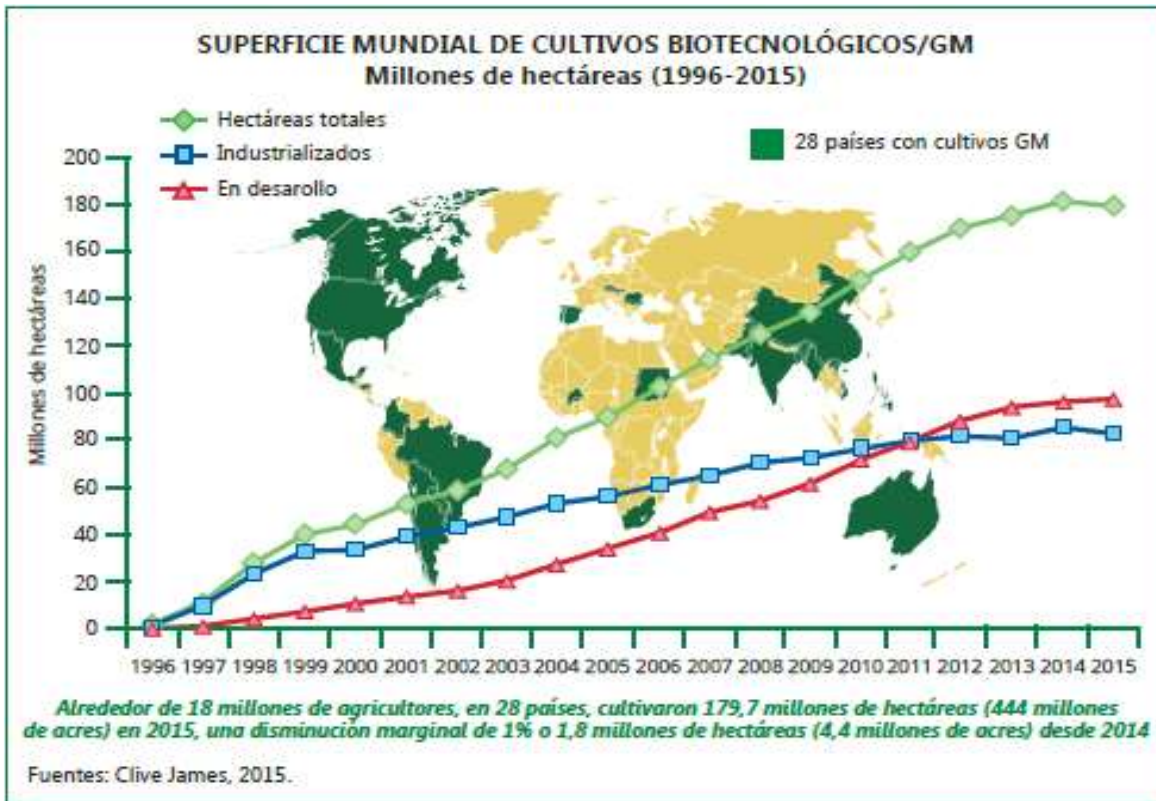
De los 2,000 millones de hectáreas sembradas, de 1996 a 2015, 1,000 millones de hectáreas corresponden al cultivo de soja GM, 0,6 mil millones de hectáreas para el maíz GM, 0,3 mil millones de hectáreas al algodón GM y 0,1 mil millones de hectáreas para la canola GM.⁴⁹

⁴⁷ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>, mayo 1, 2016, p. 1.

⁴⁸ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit.

⁴⁹ Ídem.

Durante el 2015 la superficie mundial cultivada fue de 179,7 millones de hectáreas, lo que representa un incremento de 100 veces en comparación a los 1,7 millones de hectáreas que fueron sembradas en 1996.⁵⁰



No obstante el haber alcanzado tales cifras, éstas representan una disminución en el crecimiento sostenido que se había experimentado durante 19 años, y aunque corresponda a menos del 1% (1.8 millones) con respecto al 2014, cuando se sembraron 181,5 millones de hectáreas,⁵¹ dichos números expresan un decremento en comparación con las cifras de 2014 cuando se creció entre el 3 y el 4% con respecto al 2013.⁵²

⁵⁰ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit., p. 4.

⁵¹ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit.

⁵² JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2014*, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>, abril 23, 2016, p. 1.

El número de países productores de cultivos GM se mantuvo constante durante 2015, con respecto a 2014, quedando en 28,⁵³ a diferencia de 2010 cuando crecieron de 25 a 29.⁵⁴ La superficie cultivada con plantas GM fue en constante aumento iniciando con 1.7 millones de hectáreas en 1996 hasta llegar a los 160 del 2011, sin embargo a partir de los siguientes años hasta 2015 el ritmo de crecimiento disminuyó gradualmente, y finalmente entrega sus primeras cifras negativas con respecto al año anterior.

De los 28 países productores, 20 están en vías de desarrollo y 8 son industrializados⁵⁵, a comparación de los 19 países en vías de desarrollo y 10 industrializados que sembraban cultivos GM en el año 2011, lo que nos muestra que existe una marcada tendencia de los países que aún están en vías de desarrollo, a utilizar en mayor medida los cultivos GM que los países industrializados.

Los datos anteriores se refuerzan puesto que, por cuarto año consecutivo (2012-2015), los países en desarrollo han sembrado más cultivos biotecnológicos, con una cifra de 97,1 millones de hectáreas, que los países más industrializados, con 82,6 millones de hectáreas, lo que corresponde a una brecha de 14,5 millones de hectáreas.⁵⁶

Es de suma importancia la postura de los países con mayor índice de desarrollo humano, por ejemplo; Dinamarca, Islandia, Noruega, Irlanda, Suiza y Holanda, aún se resisten a cultivar OGM's; o de Alemania y Suecia⁵⁷ que salieron de la lista de países agro biotecnológicos, puesto que disminuyeron drásticamente la superficie de hectáreas sembradas con cultivos GM's.

⁵³ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit.

⁵⁴ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2010*, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>, noviembre 1, 2015, p. 2.

⁵⁵ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit., p. 6.

⁵⁶ *Ibíd*em, p. 7.

⁵⁷ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2011*, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>, noviembre 1, 2015, p.2.

Tabla 1. Superficie mundial de cultivos biotecnológicos en 2015: por país (millones de hectáreas)**

Puesto	País	Superficie (millones de hectáreas)	Cultivos biotecnológicos
1	Estados Unidos*	70,9	Maíz, soja, algodón, canola, remolacha azucarera, alfalfa, papaya, calabaza, papa (patata)
2	Brasil*	44,2	Soja, maíz, algodón
3	Argentina*	24,5	Soja, maíz, algodón
4	India*	11,6	Algodón
5	Canadá*	11,0	Canola, maíz, soja, remolacha azucarera
6	China*	3,7	algodón, papaya, álamo
7	Paraguay*	3,6	Soja, maíz, algodón
8	Paquistán*	2,9	Algodón
9	Sudáfrica*	2,3	Maíz, soja, algodón
10	Uruguay*	1,4	Soja, maíz
11	Bolivia*	1,1	Soja
12	Filipinas*	0,7	Maíz
13	Australia*	0,7	Algodón, canola
14	Burkina Faso*	0,4	Algodón
15	Myanmar*	0,3	Algodón
16	México*	0,1	Algodón, soja
17	España*	0,1	Maíz
18	Colombia*	0,1	Algodón, maíz
19	Sudán*	0,1	Algodón
20	Honduras	<0,1	Maía
21	Chile	<0,1	Maíz, soja, canola
22	Portugal	<0,1	Maíz
23	Vietnam	<0,1	Maíz
24	República Checa	<0,1	Maíz
25	Eslovaquia	<0,1	Maíz
26	Costa Rica	<0,1	Algodón, soja
27	Bangladesh	<0,1	Berenjena
28	Rumania	<0,1	Maíz
Total		179,7	

* 19 mega-países biotecnológicos siembran 50.000, o más, hectáreas de cultivos biotecnológicos.

** Redondeo a la cifra más cercana a cien mil.

Fuente: Clive James, 2015.

No obstante, para 2015, 39 países más la Unión Europea (28) han autorizado la importación de cultivos GM como alimento, forraje o para su liberación al medio

ambiente, haciendo un total de 67 países que aceptan su importación.⁵⁸ Es importante resaltar que varios de los países que son grandes consumidores de cultivos GM no han aceptado su producción, por ejemplo Japón.

En 2015, hubo entre 17 o 18 millones de agricultores productores de cultivos biotecnológicos, lo que supone una cifra más o menos constante desde 2013. Más del 90%, correspondientes a 16.5 millones, fueron pequeños agricultores de escasos recursos en los países en vías de desarrollo.⁵⁹

En todo el mundo “se han otorgado 3,418 autorizaciones para 26 cultivos y 363 eventos GM. El cultivo con mayor número de eventos aprobados es el maíz (142 en 29 países), seguido del algodón (56 eventos en 22 países), la papa (44 eventos en 11 países), la canola (32 eventos en 13 países), y la soja (31 eventos en 28 países)”.⁶⁰

1.10. Aspectos económicos de la agricultura transgénica

Se identifican cuatro grupos principales que tienen importancia en la toma de decisiones:⁶¹

- a) las compañías agro biotecnológicas,
- b) los productores, encargados de emplear las nuevas tecnologías,
- c) las organizaciones civiles y de académicos, líderes de opinión que desempeñan labores de crítica, educación e investigación, y

⁵⁸ Cfr. JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit. pp. 12-13. Al 15 de noviembre de 2015, un total de 40 países (39 + UE-28) había aprobado eventos de cultivos GM para uso como alimento y/o forraje o para liberación al medio ambiente desde 1994. Los principales cinco países que cuentan con la mayor cantidad de eventos aprobados son Japón (214), Estados Unidos (187, sin incluir eventos complejos), Canadá (161), México (158) y Corea del Sur (136).

⁵⁹ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit., pp. 6-7.

⁶⁰ *Ibíd*em, pp. 12-13. El evento de maíz tolerante a herbicidas NK603 (54 eventos en 26 países + EU-28) cuenta con la mayor cantidad de autorizaciones seguido por el evento de soja tolerante a herbicidas GTS-40-3-2 (52 eventos aprobados en 26 países + EU-28), el maíz resistente a insectos MON 810 (50 eventos en 25 países + EU-28) y el maíz resistente a insectos Bt11 (50 eventos en 25 países + EU-28).

⁶¹ Cfr. SANCHEZ Salazar. Op. Cit., pp. 44-48.

- d) los consumidores, que cuentan con el derecho de exigir inocuidad y seguridad alimentarias.

En este apartado, únicamente analizaremos el papel que desempeñan las grandes corporaciones agro biotecnológicas y los factores económicos que son trascendentales para comprender cómo los OGM's han alcanzado a posicionarse en el mercado en tan poco tiempo, transformándose en un mercado multimillonario.

A finales del siglo XIX, en pleno apogeo del capitalismo, se formaron grandes compañías como: Bayer (1863) y BASF (1865) en Alemania; Monsanto (1901), Du Pont (1802) y Dow Chemical Company (1907) en los Estados Unidos. Las cuales, apoyaron a sus respectivos gobiernos, durante la segunda guerra mundial, mediante la producción de agroquímicos, fármacos y otros productos, lo que les permitió acumular un gran capital y obtener un enorme poder político.

Posteriormente, invirtieron en investigación y desarrollo de nuevos productos, emprendiendo enérgicas campañas para el reconocimiento de patentes a la propiedad de su tecnología. En la segunda mitad del siglo XX, estas empresas comenzaron un periodo de expansión a otros mercados, adquiriendo compañías productoras de semillas y las nuevas empresas dedicadas al desarrollo de biotecnología.⁶²

En 1994, con la introducción de la agricultura al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)⁶³, se establecieron nuevos compromisos para desarrollar y fortalecer el comercio de productos del sector agrícola. En dicho acuerdo, los países miembros generaron sistemas para el reconocimiento y protección de patentes y propiedad intelectual. Conjuntamente, se generó un derecho exclusivo de comercialización que benefició a las grandes compañías y favoreció su fortalecimiento.

⁶² ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., pp. 16-18.

⁶³ Ídem.

Gracias a estos acuerdos, las grandes compañías agro biotecnológicas tuvieron una nueva etapa de desarrollo y crecimiento, haciendo que para el 2002, sólo cinco empresas dominaran la totalidad del mercado de semillas GM: Monsanto, Syngenta (Novartis y Astra Zeneca), Du Pont, Bayer (Aventis) y Dow (BASF se incorpora posteriormente) controlando el 70% del valor de ese mercado a nivel mundial.⁶⁴ Y para el 2005, Monsanto dominaba ya el 80% del mercado de las plantas GM.

De acuerdo al informe anual que presenta la organización ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications)⁶⁵, se calcula que el mercado de semillas biotecnológicas alcanzó un valor global de 15, 300 millones de dólares en 2015 (con una caída marginal con respecto al 2014 cuando se obtuvieron 15, 700 millones de dólares), mientras que las ganancias que se obtuvieron de la siembra de cultivos biotecnológicos (maíz, soja y algodón) se calcula, como mínimo, en unos 160,000 millones de dólares anuales.⁶⁶

Un estudio realizado en 2011 estima que el proceso de descubrimiento, desarrollo y autorización de cada nuevo cultivo/rasgo biotecnológico cuesta unos 135 millones de dólares.⁶⁷

De acuerdo a la evaluación de la empresa Cropnosis, el mercado agro biotecnológico mundial elevó su valor de 11,700 millones de dólares, que alcanzó en 2010, a 13,200 millones en 2011, esto representa el 22 % del mercado de protección de cultivos valorado en 59.600 millones de dólares y el 36 % del mercado de semillas comerciales valorado en 37.000 millones.⁶⁸

⁶⁴ RIBEIRO, Silvia, *Cultivos transgénicos. Contexto empresarial y nuevas tendencias*, p. 68, citado por SANCHEZ Salazar. Óp. Cit., p. 34.

⁶⁵ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit. p. 13.

⁶⁶ Dato estimado, extrapolando los datos de 2008, el valor de la cosecha mundial de productos agro biotecnológicos habría alcanzado los 160.000 millones de dólares en 2010 y se calcula que esta cifra aumentará a razón de un 10 % o 15 % anual.

⁶⁷ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit. p. 13.

⁶⁸ JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2011*, Óp. Cit. p. 10.

Según el informe de la empresa Transparency Market Research que comprende un período de evaluación de 2013 a 2019 es probable que el valor de la biotecnología agrícola global sea de 28, 700 millones para el 2019, en comparación con los 5, 300 millones que se ganaron en 2012.⁶⁹

Conforme a dicha valoración, se estima que ese valor del mercado agro biotecnológico aumentará a una tasa de crecimiento anual compuesto del 9,5% entre 2013 y 2019, debido a la mayor demanda de cultivos con rindes más altos, combinada con la disminución de la cantidad de tierras cultivables, lo cual impulsará el segmento de solicitudes de transgénicos del mercado.⁷⁰ Sin embargo, en la estimación no se contempla una disminución como la ocurrida en el 2015.

No obstante, como analizamos en apartados anteriores, el mercado cuenta con pocos países biotecnológicos, pues los únicos que tienen la capacidad, técnico-científica y la infraestructura necesarias para realizar las investigaciones requeridas y hacer frente a los costos elevadísimos son exclusivamente los países desarrollados que cuentan con un alto nivel económico, técnico y científico.

Esto quiere decir la creación de OGM's también depende del nivel de desarrollo de los países. Por un lado se encuentran los que realizan las investigaciones para su desarrollo y distribución, y por otro están los países productores, que no cuentan con la biotecnología para realizar investigaciones, pero que siembran, utilizan y consumen los cultivos GM. Tal situación, favorece a intereses políticos y económicos de los países más poderosos y desfavorece a los países pequeños.

Los países en vías de desarrollo se convierten en proveedores de materias primas, de productos agrícolas y en consumidores finales, pues no cuentan con la tecnología necesaria para realizar investigación y desarrollar cultivos GM. Dichos países, permiten que las grandes compañías agro biotecnológicas se instalen en su territorio para vender semillas, químicos y abonos, a un costo mayor al de otros productos.

⁶⁹ Cfr. JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015*, Óp. Cit. p. 13.

⁷⁰ Ídem.

Los países productores venden sus cultivos a precios muy bajos, que les son impuestos por los grandes intermediarios. Así, las grandes empresas procesan los cultivos y los regresan como alimentos manufacturados con precios más altos, lo que les reporta cuantiosas ganancias.⁷¹

De acuerdo a los informes, los ingresos globales generados por el producto final comercial (el grano biotecnológico y otros productos de la cosecha), que se estiman en 160,000 millones de dólares. Las ganancias son millonarias, sin embargo, de éstas sólo una pequeña parte retribuye el trabajo del pequeño productor, la mayoría es para los grandes intermediarios, que obtienen las ganancias de la especulación, y para las empresas productoras de alimentos.

1.11. Herramientas de la Bioseguridad

Actualmente existen varios documentos que establecen la necesidad de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología, los más importantes son el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, que regulan las medidas en torno a los OGM's, a dichas medidas se les conoce como bioseguridad.

La FAO señala a la bioseguridad como “un enfoque estratégico e integrado que engloba los marcos normativos y reglamentarios (con inclusión de instrumentos y actividades) para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas y los riesgos asociados para el medio

⁷¹ Un ejemplo claro de esta situación, es la que vive América Latina dependiente en gran medida del comercio que realiza con Estados Unidos y Europa. Es la historia donde unos países se especializan en perder y otros en ganar. Cfr. GALEANO, Eduardo, *Las Venas Abiertas de América Latina*. 75° edición, México, Siglo Veintiuno, 2003, pp. 91-216.

ambiente. El objetivo primordial de la bioseguridad consiste en prevenir, combatir y/o gestionar los riesgos para la vida y la salud".⁷²

La bioseguridad se establece como el conjunto de acciones y políticas que aseguran la toma de decisiones óptimas en cada momento, teniendo como base los tratados internacionales en la materia, que devienen en una obligación jurídica, para los Estados miembros, de implementar las medidas de prevención, vigilancia y manejo de los riesgos, así como la intervención en caso de daños graves, que puedan surgir por el uso de las nuevas tecnologías, incluyendo a los OGM's.

Para lograr sus fines, la bioseguridad cuenta con dos clases de herramientas que le permiten la gestión de los riesgos asociados al uso y manejo de los OGM's, de forma segura y adecuada. Dichas herramientas se dividen en:⁷³

- 1) Metodológicas: Se basan en métodos determinados aplicados en otras disciplinas, son parecidas en todos los países ya que se originan en los mismos principios y fundamentos⁷⁴, éstas pueden incluir: evaluación del impacto ambiental, análisis de riesgo, manejo de riesgo, monitoreo, comunicación del riesgo, análisis costo beneficio, identificación, medidas de contingencia y el principio precautorio.
- 2) Legales: Convenios, tratados, leyes, reglamentos, normas y guías. Es posible crear nuevos instrumentos para regular a los OGM's o simplemente incluirlos en los ordenamientos ya existentes.

a) Análisis de Riesgos

Cualquier actividad realizada por el ser humano conlleva una serie de riesgos. El riesgo es la magnitud o probabilidad de ocurrencia de un evento adverso como consecuencia de: la adopción de una práctica o de los efectos nocivos de una

⁷² Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Instrumentos de la FAO sobre la bioseguridad*, en la página web de la FAO, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1140s/a1140s00.pdf>, septiembre 29, 2012.

⁷³ *¿Qué es bioseguridad?* En el Primer Taller Nacional de Formación de Reporteros sobre Biotecnología y Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, organizado por la CIBIOGEM, en la ciudad de México D. F., el 30 de Septiembre de 2009.

⁷⁴ ORTIZ García, Óp. Cit., pp. 117-118.

sustancia. El análisis del riesgo es una medida que se utiliza en otras áreas del conocimiento para la toma de decisiones fundamentadas y basadas en criterios uniformes. Comprende tres etapas:

1) *La evaluación del riesgo*: la evaluación del riesgo es el proceso sistemático para describir y cuantificar los riesgos asociados a sustancias, procesos, acciones o eventos identificados como peligrosos⁷⁵.

Se basa en información veraz y oportuna que se integra por: la identificación de los posibles peligros; la caracterización del riesgo por medio de la observación y medición; y la determinación de la exposición por medio de la integración de información sobre niveles de exposición y efectos⁷⁶. La observación sistemática de los anteriores elementos permitirá asignar una probabilidad de ocurrencia de cada uno de los agentes que puedan causar un efecto adverso.

2) *La gestión o manejo del riesgo*: las acciones y medidas que es necesario adoptar para disminuir, controlar o mitigar los posibles daños y efectos adversos con el propósito de minimizar el riesgo. “Los lineamientos que se adopten deben hacer hincapié en los posibles daños y efectos adversos así como sus probabilidades de ocurrencia sobre todos los involucrados, que son: los afectados, consumidores y ambiente, los que crean el riesgo, empresas, y aquellos que lo controlan, autoridades”.⁷⁷

En el manejo del riesgo es necesario tomar en cuenta dos aspectos fundamentales: el monitoreo del riesgo y la vigilancia de la aplicación adecuada de los lineamientos establecidos en materia de bioseguridad.

3) *La comunicación del riesgo*: en ella intervienen activamente la sociedad en su conjunto, las empresas y las autoridades. Es importante la percepción del riesgo que tenga el público ya que será un factor que influirá en la toma de decisiones. Esta percepción depende de dos factores: la capacidad de control y la capacidad

⁷⁵ Ídem.

⁷⁶ AMAT Llombart, Pablo. *Derecho de la biotecnología y los transgénicos* (especial referencia al sector agrario y alimentario). Valencia, Tirant lo Blanch, 2008, pp. 97-98.

⁷⁷ ORTIZ García, Óp. Cit., pp. 124-125.

de comprensión de los riesgos percibidos⁷⁸. Las autoridades son las principales encargadas de la comunicación y deben demostrar una capacidad desarrollada para intercambiar información oportunamente.

El análisis del riesgo se fundamenta en cuatro principios, será inclusivo, se deben considerar todas las fuentes de información disponibles; sistemático, siempre deben seguirse ciertos lineamientos o pasos; es iterativo⁷⁹, ya que se reexaminan conclusiones y supuestos en función de la nueva información con la que se cuente para retroalimentar el análisis; y debe basarse en la ciencia.⁸⁰

La descripción del riesgo utilizada involucra dos parámetros: la probabilidad de ocurrencia de un evento y sus consecuencias, normalmente descritas como los efectos negativos y que llamaremos peligro. Así, un riesgo involucra una tasa de ocurrencia o una probabilidad de ocurrencia del peligro identificado⁸¹:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Probabilidad de Ocurrencia}$$

El análisis del riesgo es un elemento que debe aportar un informe completo de la probabilidad de ocurrencia de un evento negativo y sus consecuencias, basándose en la información científica más novedosa, libre de prejuicios o ideologías políticas, para que los órganos encargados de tomar decisiones cuenten con todas las herramientas para elaborar lineamientos adecuados y encaminados a la protección de la salud, el adecuado desarrollo y la apropiada protección ambiental.

b) Evaluación del impacto ambiental

Para entender en qué consiste la evaluación del impacto ambiental, en primer lugar debemos determinar qué se entiende por impacto ambiental, y son todas aquellas alteraciones que se producen en el medio ambiente como consecuencia

⁷⁸ *Ibíd*em, 125-126.

⁷⁹ Que tiene la condición de repetirse o reiterarse. Verbo iterativo: el que indica que se repite una acción.

⁸⁰ ORTIZ García, *Óp. Cit.*, p. 119

⁸¹ *Ídem*.

de la realización de su actividad con respecto a la situación que existiría si no se le realiza.⁸²

La LGEEPA incluye la definición del término impacto ambiental como: la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Es el procedimiento administrativo encaminado a identificar, predecir valorar, comunicar y prevenir los impactos de un proyecto, plan o acción sobre el medio ambiente. Y cuenta con dos fases;

a) Fase de ejecución; hay que considerar los efectos directos de la propia obra puede tener sobre el medio, sin atender a su objeto.

b) Fase de funcionamiento de la futura instalación: lo sustancial será la proyección externa del proceso industrial es decir los efectos permanentes de la obra que se proyecta y que se tenderá a extenderse en el tiempo.

c) Medidas de contingencia

Con el propósito de disminuir los riesgos creados por un OGM se han desarrollado enfoques o sub principios como:

1) “El enfoque caso por caso: se entiende como la evaluación individual que se tiene que hacer en cada situación. Se basa en que no es posible hacer generalizaciones, a esto se le conoce como el principio de singularidad”.⁸³ Por ejemplo: en materia de OGM’s cada organismo tiene características únicas y específicas, y los efectos que puede producir son distintos en todos los casos. Cada nuevo OGM tiene que someterse al proceso completo de autorización, sin que sea posible generalizar sobre especies distintas.⁸⁴

⁸² VALLS, CLAUDIA, *Impacto ambiental*, Buenos Aires, Ciudad Argentina, 2002, p. 18.

⁸³ KUBLI García, Fausto Yamile, *Régimen jurídico de la bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados*. México, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2009, p. 93.

⁸⁴ HERRERA Campos, Ramón y CARZOLA González María José. *Aspectos legales de la agricultura transgénica*. Almería España, Universidad de Almería, 2004, p. 56.

2) El enfoque paso a paso: existe una evaluación del desarrollo de cada organismo mediante su liberación progresiva al medio ambiente, siguiendo una serie de medidas antes de colocar un producto en el mercado.

Básicamente, existen tres etapas a seguir: trabajo experimental en un ambiente confinado, normalmente se realiza en laboratorios bajo medidas estrictas de seguridad; liberación a pequeña escala, el OGM se encontrará en un ambiente controlado para analizar su comportamiento con respecto al medio ambiente receptor; liberación comercial.

Una parte esencial es el monitoreo, consistente en la vigilancia constante de cada OGM para determinar efectos no esperados o evaluar si las medidas de seguridad tomadas son efectivas.

3) El principio precautorio: hace posible que el órgano que toma las decisiones, actúe en los casos que no se cuenta con la información científica y técnica necesaria, o cuando no existe un consenso de los efectos que producirá en el medio ambiente la realización de determinada actividad. Es la herramienta más importante, en derecho ambiental, que tiene la bioseguridad para la toma de decisiones y para tratar con niveles altos de incertidumbre.⁸⁵

⁸⁵ ORTIZ García, Óp. Cit., pp. 126-127.

CAPÍTULO II

ASPECTOS NORMATIVOS DE LOS OGM's

2.1. Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

Las Conferencias de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo llevadas a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en Río de Janeiro en junio 1992, fueron el primer gran esfuerzo para establecer la cooperación entre los Estados y de todos los actores sociales, con el objetivo de conseguir acuerdos internacionales en la protección del sistema ambiental y el desarrollo mundial, mediante la generación de un sistema de obligaciones de conservación y utilización de la biodiversidad.

También se instituyó el derecho de los Estados para aprovechar sus propios recursos de acuerdo a sus políticas ambientales y de desarrollo, siempre y cuando las actividades realizadas en su territorio no causen daños a otros Estados o al medio ambiente.

Durante las Conferencias se llegó a la conclusión de que la prevención del daño ambiental debe ser la regla de oro para la protección al ambiente, tanto por razones ecológicas como económicas⁸⁶, estableciendo un criterio amplio en la aplicación de la precaución, además de ser la primera vez que se estableció que el daño al medio debe ser grave o irreversible.

En el mismo tenor, dentro de la Conferencia se señaló la importancia de las evaluaciones de costos ambientales y las evaluaciones de impacto ambiental, entendiendo que quien contamina debe cargar con el costo de la contaminación, sin embargo determina que no debe afectarse el comercio y las inversiones internacionales, porque provocaría inestabilidad.

⁸⁶ ORTIZ García, Sol y EZCURRA, Exequiel, Óp. Cit., pp. 263-274.

Dentro de las Conferencias se favorecieron las negociaciones para sentar las bases del Convenio sobre la Diversidad Biológica, concluyendo en su adopción.

2.1.1. El Convenio de Diversidad Biológica

El Convenio sobre Diversidad Biológica, fue aprobado en Río de Janeiro, el 5 de junio de 1992. Dicho instrumento está constituido por 42 artículos y un par de anexos, y hasta la fecha 189 países son miembros, convirtiéndolo en un acuerdo de aceptación prácticamente universal.

Dentro de las negociaciones del Convenio, un grupo de expertos concluyeron que el objetivo primordial debía establecer que los Estados miembros se comprometieran a legislar nacionalmente en materia de diversidad biológica, en los aspectos relacionados con la tecnología moderna, además de establecer la obligación de las partes a brindar la información sobre la utilización de OGM's, instaurando procedimientos para su tráfico internacional, en especial mediante la figura del consentimiento fundamentado previo⁸⁷, de acuerdo al artículo 1° que señala:

“Sus objetivos son la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.”

Además, el Convenio señala la necesidad de desarrollar capacidades que permitan a los miembros llegar a un conocimiento encaminado a planificar y aplicar las medidas más idóneas en cuestión de prevención y acción, para detener la reducción de la diversidad biológica, incluyendo las futuras amenazas mediante su reducción al mínimo, incluyendo la creación de mecanismos para controlar los riesgos que pudieran causar la utilización y liberación al ambiente de OGM's.

⁸⁷ PÉREZ Miranda, Rafael. Óp. Cit., p. 175.

Dicha necesidad quedó plasmada en el artículo 8° inciso g, que habla de la conservación⁸⁸ in situ⁸⁹. Debido a lo anterior el Convenio otorga una especial dimensión al principio de precaución dada la amplitud de efectos y aplicaciones potenciales y en su artículo 22°, menciona que no sólo abarca las situaciones de riesgo cierto sino toda situación que se estime pueda causar algún daño a la diversidad biológica o ponerla en peligro.⁹⁰

Entre otras cosas, el Convenio estipula: los conceptos fundamentales; los derechos de propiedad intelectual sobre las nuevas composiciones de material genético; los principios de soberanía estatal e interés común de la humanidad en pro de la conservación y un uso adecuado de la biodiversidad; la participación de los Estados en los beneficios por el aprovechamiento; la protección a los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas; el consentimiento fundamentado previo; el acceso y transferencia de tecnología; y principalmente el acceso a los recursos genéticos.

Igualmente, para poner en práctica los medios de control de riesgo, se estableció el desarrollo de un Protocolo que proporcionara una serie de procedimientos básicos para contribuir a la manipulación y a un uso seguro de los OGM's, de acuerdo a lo estipulado por su artículo 19°, punto tercero.⁹¹ Es importante mencionar que en el artículo 28° se convinieron las líneas generales para suscribir

⁸⁸ El artículo 8° del Convenio de Diversidad Biológica señala: *g) Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;*

⁸⁹ En el lugar.

⁹⁰ El artículo 22° del Convenio de Diversidad Biológica señala: *“Las disposiciones de este Convenio no afectarán los derechos y obligaciones de toda parte Contratante derivados de cualquier acuerdo internacional existente, excepto cuando el ejercicio de esos derechos y el cumplimiento de estas obligaciones pueda causar graves daños a la diversidad biológica o ponerla en peligro”.*

⁹¹ El artículo 19° punto tercero, establece: *3. Las Partes estudiarán la necesidad y las modalidades de un protocolo que establezca procedimientos adecuados, incluido en particular el consentimiento fundamentado previo, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de cualesquiera organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.*

un Convenio sobre Seguridad de la Biotecnología en posteriores reuniones de expertos en la materia.⁹²

2.1.2. Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología

El Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología, se deriva del Convenio sobre Diversidad Biológica.⁹³ Su negociación se prolongó cerca de cinco años, y fue hasta el 28 de enero del año 2000, cuando se llegó a un acuerdo en los temas más controversiales y se adoptó el Protocolo en Montreal, que entró en vigor el 11 de septiembre de 2003, contando con 147 miembros hacia finales del 2010⁹⁴.

Dicho instrumento es vinculante y tiene un alcance universal⁹⁵, se basa en un enfoque de precaución y tiene como objetivo contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la transferencia, la manipulación y la utilización seguras de OGM's resultantes de la biotecnología moderna, teniendo en cuenta los riesgos a la salud humana y sobre la biodiversidad, enfocándose primordialmente en los movimientos transfronterizos.⁹⁶

No obstante, es importante señalar que el movimiento transfronterizo de OGM's, consistente en exportaciones e importaciones, además de afectar negativamente la biodiversidad del país receptor, puede consistir en los efectos no deseados de la utilización y liberación de OGM's.

⁹² PÉREZ Miranda, Óp. Cit., pp. 176-177.

⁹³ Firmado por México el 24 de mayo de 2000, y aprobado por el Senado el 30 de abril del 2002.

⁹⁴ VILLALOBOS M, Víctor A, Óp. Cit., p. 92.

⁹⁵ DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria. *Conceptualización del principio de precaución*. En *El principio de precaución ambiental—la práctica Argentina*. Argentina, LERNER, 2008, pp. 38-39.

⁹⁶ "Reafirmando el enfoque de precaución que figura en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo...

Conscientes de la rápida expansión de la biotecnología moderna y de la creciente preocupación pública sobre sus posibles efectos adversos para la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana...

De conformidad con el enfoque de precaución que figura en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos".

Con todo, se propone que cada país tome las medidas que considere pertinentes para cumplir con un enfoque de bioseguridad, además de las acciones que sean necesarias para salvaguardar la diversidad genética. Esto quiere decir que no interfiere en la soberanía de los miembros, ni restringe el derecho de adoptar las medidas que se consideren pertinentes sin importar que sean más estrictas.

Este documento desarrolla ampliamente las figuras presentadas en el Convenio de Diversidad Biológica que se refieren a: el acuerdo fundamentado previo que implica un sistema de información y evaluación de inocuidad para el movimiento transfronterizo de OGM's; los lineamientos para realizar las evaluaciones de riesgo en base a un procedimiento científico; los requerimientos para su transportación; y el principio de precaución con relación al procedimiento de autorización de OGM's destinados para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento.

Como señalamos anteriormente, el objetivo del Protocolo es la protección del medio y la salud, sin embargo se presenta una relación directa con los compromisos contraídos por los países de no obstaculizar el comercio internacional de mercancías con objetivos proteccionistas.⁹⁷El mismo protocolo señala en el Preámbulo que los acuerdos relativos al comercio y al medio ambiente deben apoyarse mutuamente para lograr un desarrollo sostenible.

Para Artigas⁹⁸, el Protocolo consagra una interpretación bastante tímida del principio en su anexo III sobre la valuación del riesgo, donde señala que la falta de conocimientos científicos o de consenso científico, no se interpretarán necesariamente como indicadores de un determinado nivel de riesgo, de la ausencia de riesgo o de la existencia de riesgo aceptable.

Además de las disposiciones relativas al principio precautorio, se incluyen otros preceptos relativos a principios relacionados, incluyendo disposiciones normativas

⁹⁷ PÉREZ Miranda, Óp. Cit., p. 177. La norma con vocación universal más directamente relacionada con la libre circulación de mercancías y con la represión de prácticas mercantiles desleales es la Organización Mundial de Comercio.

⁹⁸ ARTIGAS, Carmen. Óp. Cit., pp. 21-22.

esenciales como: el acuerdo fundamentado previo, evaluación de riesgo, principio casos por caso, principio paso a paso, mecanismo de intercambio de información, creación de capacidades y acceso a recursos financieros.

2.2. La experiencia de los OGM's

La siembra de los cultivos GM's en la actualidad sigue siendo un tema controversial, las discusiones en torno a la productividad agrícola por un lado y el de hacer un uso lo más seguro posible de los OGM's por el otro, aún prevalecen.

A la par de las posturas a favor o en contra de su uso, consumo y transporte, se han desarrollado diversos enfoques legislativos que marcan tendencias en torno a la política que se ha de seguir en la siembra de los cultivos GM's. Los puntos de vista más radicales en torno son los tomados por la Unión Europea y los Estados Unidos.

Los países de la Unión Europea han desarrollado ampliamente la investigación en ciencias genómicas, incluso poseen el centro más avanzado para su investigación, no obstante, han adoptado una política de reserva y restricción para su consumo y manejo, llegando al grado de ser grandes productores y exportadores, pero no así consumidores.

Los Estados Unidos por el contrario, han seguido una política laxa y permisiva al respecto, se favorece la siembra y el consumo a gran escala de OGM's, el etiquetado de productos es libre y omiso al señalar si los productos son de origen transgénico, son el mayor productor de cultivos GM's en el mundo y promueven activamente el desarrollo y monopolio de las grandes empresas agro biotecnológicas.

Es por ello, que en este apartado nos daremos a la tarea de estudiar las diferencias y similitudes entre ambos sistemas y modelos legislativos en torno a los cultivos GM's.

2.2.1. Práctica en la Unión Europea

En la Unión Europea se emplean directivas para establecer las medidas por las cuales se regirán los países miembros en materia de utilización confinada, de liberación intencional y de comercialización de OGM's.

Un ejemplo de ello es la Directiva 2001-18 sobre liberación intencional en el medio ambiente de OGM's y un mayor detalle sobre los métodos de evaluación ambiental⁹⁹, la cual establece que los Estados miembros, de conformidad con el principio de cautela, garantizarán la adopción de todas las medidas adecuadas para evitar los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente que pudieran resultar de la utilización confinada, la liberación intencional o comercialización de OGM's.

Con respecto a la evaluación de riesgos de la liberación ambiental de los OGM's, señala los lineamientos para la evaluación gradual de los riesgos y de caso por caso. Los elementos más importantes de la Directiva son: mantener el principio de cautela; considerar especialmente productos con genes de resistencia a los antibióticos; liberación experimental previa; basadas en los principios de paso a paso y caso por caso.¹⁰⁰

Otra disposición comunitaria es el reglamento 178/2002, encargado de regular los principios de la legislación alimentaria y de la seguridad alimentaria humana y animal¹⁰¹. También precisa los conceptos de peligro y riesgo, además, de cómo deben seguirse los procedimientos en torno a figuras como los análisis, la evaluación, administración y comunicación del riesgo, señalando al principio de precaución como uno de sus principios fundamentales.

Por otro lado, la Directiva señala las funciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority, EFSA) fundada en el año

⁹⁹ CIERCO Seira, César. Op. Cit., p. 33.

¹⁰⁰ ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 43.

¹⁰¹ AMAT Llombart, Op. Cit., pp. 120-124.

2002 por la Comunidad Europea¹⁰², establecida como una agencia autónoma, para efectuar consultorías científicas a las autoridades nacionales como responsable de la evaluación y comunicación de los riesgos de la utilización de los OGM's.

Posteriormente, el Reglamento 1829/2003 sobre alimentos e ingredientes alimentarios nuevos, determinó que los alimentos GM's sólo podrán ser autorizados para su comercialización, después de una evaluación científica de riesgos a la salud humana y animal, y en dado caso, para el ambiente.

Dentro de estos alimentos se incluyen los que sean o contengan, que estén producidos o que tengan ingredientes producidos por OGM's. Para autorizar un alimento GM debe: ser inocuo para la salud (humana o animal); que el etiquetado contenga la información suficiente; y que los OGM's no difieran de los alimentos que pretenden sustituir (desde el punto de vista nutricional).

Para la evaluación de los OGM's se debe someter la solicitud a la autoridad nacional, de acuerdo al Reglamento 641/2004, quien a su vez, la turna la EFSA, quien la dirige a la autoridad nacional correspondiente para la evaluación de riesgos de los alimentos, incluido en el Reglamento 178/2002, y/o para la evaluación ambiental, Directiva 2001/18. La autorización del alimento GM se da por un periodo máximo de 10 años y requiere de otra autorización para su renovación.

Es muy importante mencionar que en la Comunidad Europea los alimentos GM aprobados deben seguir un régimen de etiquetado estricto y de trazabilidad¹⁰³ (Reglamento 1830/2003).

Para reforzar la política preventiva que ha seguido la Unión Europea, es importante mencionar que antes de aprobar las directivas antes referidas, en febrero del año 2000 se realizó una comunicación de la Unión Europea sobre el

¹⁰² ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 43. La Agencia es fundada en el 2002 después de una serie de incidentes relacionados con la seguridad de los alimentos.

¹⁰³ Según el Comité de Seguridad Alimentaria de AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial): "Se entiende trazabilidad el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas."

Principio Precautorio (Communication from the Commission on the precautionary principle).¹⁰⁴

En dicha comunicación se establece que el principio de precaución es un principio de derecho internacional, señalando que la Comunidad tiene el derecho de establecer el nivel de protección que estime apropiado y deberá estar basado en tres elementos: evaluación de riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo. Además de señalar las medidas de acción básica al momento de sustentarlo:

- a) “Proporcionales al nivel elegido de protección: las medidas adoptadas deben permitir un nivel de protección adecuado, no deberán ser desproporcionadas con relación al nivel de protección buscado.
- b) No discriminatorias en su aplicación: las situaciones comparables no deben ser tratadas de manera diferente, y que las situaciones diferentes no se traten del mismo modo, a menos que se justifique objetivamente.
- c) Coherencia: consistentes con medidas similares ya adoptadas en situaciones equivalentes.
- d) Basadas en un examen de los beneficios y costos potenciales de la acción o inacción (incluyendo un análisis económico).
- e) Evolución científica: las medidas deben estar sujetas a revisión de acuerdo a la luz de nueva evidencia científica.
- f) Capaz de asignar responsabilidad para generar la evidencia científica necesaria para una evaluación del riesgo más comprensiva.”¹⁰⁵

La Comunicación también menciona que la aplicación basada en un enfoque precautorio deberá comenzar con una evaluación científica tan completa como sea posible. Señala que “los tomadores de decisiones deben estar conscientes del grado de incertidumbre que acompaña los resultados de la evaluación,

¹⁰⁴ ARTIGAS, Carmen. Óp. Cit., p. 22.

¹⁰⁵ AMAT Llombart, Pablo, Óp. Cit., pp. 120-124.

estableciendo que juzgar lo que es un nivel aceptable de riesgo para la sociedad es una responsabilidad eminentemente política”.¹⁰⁶

En este caso los actores gubernamentales enfrentados al riesgo inaceptable, la incertidumbre y la preocupación pública tienen el deber de encontrar respuestas. Sin embargo, dicha decisión política no reemplaza a la evidencia científica, únicamente evalúa el peso de la evidencia o falta de la misma.

Asimismo, la Comunicación señala una postura de revisión periódica de las disposiciones tomadas, lo cual significa que dichas medidas deben mantenerse en cuanto la información científica sea incompleta o no concluyente y el riesgo sea muy alto para la sociedad, pero deben revisarse continuamente a la luz de nueva evidencia científica.

En este caso, la decisión de adoptar medidas sin esperar a que toda la evidencia científica esté disponible, es un enfoque basado en la precaución dentro del cual los administradores están enfrentados al dilema de equilibrar las libertades y los derechos de los individuos, la industria y las organizaciones, para reducir o eliminar el riesgo sobre el medio ambiente y la salud.

El documento concluye con una distinción entre la decisión de actuar o no actuar estableciendo que dicha decisión es de naturaleza eminentemente política y las medidas resultantes deben ajustarse a los principios generales aplicables de acuerdo a las disposiciones en el manejo de riesgos. Finalmente la Comunicación hace referencia a que su objetivo es proponer un punto de partida para un estudio más amplio sobre las condiciones en que los riesgos a la salud y al medio ambiente deben ser medidos, evaluados, administrados y comunicados.¹⁰⁷

Ahora bien, otro instrumento fundamental es la Jurisprudencia comunitaria como largo proceso de recepción y extensión de una política de precaución mediante la protección de la salud que siempre debe estar por encima de las consideraciones económicas. Como ejemplo se tiene el pronunciamiento del Tribunal de Justicia en

¹⁰⁶ ARTIGAS, Carmen. Óp. Cit., p. 26.

¹⁰⁷ ARTIGAS, Carmen. Óp. Cit., p. 31.

el asunto Nacional Farmer's Union (1998)¹⁰⁸, en virtud del cual prohibió el ingreso de carne bovina proveniente de Gran Bretaña, a raíz de la crisis de las vacas locas. En su dictamen, el Tribunal reconoció el valor normativo del principio precautorio:

“Cuando subsisten dudas sobre la existencia o alcance de los riesgos para la salud de las personas, las instituciones pueden adoptar medidas de protección sin tener que esperar a que se demuestre plenamente la realidad y gravedad de tales riesgos.”

En conclusión, la visión estratégica comunitaria con respecto a los OGM's se fundamenta en una política de precaución y control de los cultivos GM's, la cual deberán ajustarse escrupulosamente las disposiciones de derecho de los Estados y los actos jurídicos públicos o particulares en los que se realicen actividades con OGM's.

2.2.2. Práctica en Estados Unidos

En 1983 Estados Unidos solicitó un estudio sobre la inocuidad de las técnicas de ADNr a la Academia Nacional de Ciencias (National Academy of Sciences, NAS)¹⁰⁹. Con base en las recomendaciones, de dicho estudio, se establecieron parámetros en la experimentación con OGM's y el gobierno decidió seguir aplicando la legislación existente a los productos biotecnológicos por considerar que se tenían los medios, tanto institucionales como legales para tomar decisiones trascendentales que involucraran la protección a salud humana y al medio ambiente.

De acuerdo con el informe presentado, se determinó sobre las técnicas de ADNr¹¹⁰ lo siguiente:

- No hay evidencia de un solo peligro que el uso de organismos, resultado de las técnicas de ADNr puedan transferir genes a organismos no familiares.

¹⁰⁸ CIERCO Seira, Óp. Cit., p. 33.

¹⁰⁹ ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 40.

¹¹⁰ KUBLI García, Fausto Yamile, Óp. Cit., p. 149.

- Los riesgos asociados con los organismos transgénicos son los mismos que derivan de los organismos tradicionales.
- Las evaluaciones de riesgo realizadas fuera del laboratorio deben estar basadas en la naturaleza del organismo y no en los métodos usados para producirlo.

Posteriormente en el año de 1986, se organizó un grupo de trabajo que reunió toda la normatividad sobre biotecnología, dando como resultado un Marco Coordinador de Regulación de la Biotecnología (Coordinated Framework for the Regulation of Biotechnology). Dentro del compendio normativo, se establecieron una serie de principios¹¹¹ sobre los productos biotecnológicos que las agencias y dependencias gubernamentales deberían seguir:

- a) Producto, más no proceso: las dependencias deben tomar en cuenta el resultado final del producto y no el proceso mediante el que se obtuvo. La peligrosidad de un OGM se da en función de las consecuencias definitivas que produzca.
- b) Los riesgos de los productos de la biotecnología moderna no son fundamentalmente diferentes: las experiencias y conocimientos sobre OGM's similares pueden ser usadas para determinar y aprobar un nuevo OGM.
- c) El grado de supervisión de la autoridad debe ser proporcional al riesgo del producto.
- d) Las evaluaciones de riesgo deben basarse en criterios científicos: la peligrosidad al medio y a la salud humana, deben determinarse en análisis científicos, sustentados en la literatura científica y pruebas experimentales.
- e) Flexibilidad y Transparencia: las revisiones que hagan las autoridades deben ser transparentes y orientarse a que los interesados tengan acceso a

¹¹¹ *Ibíd*em, p. 151.

la información, la flexibilidad se refiere a que en tanto más se haya aprendido sobre algún producto, más flexible será en la toma de decisiones.

Para aplicar la normatividad existente, se creó el Comité de Ciencia y Tecnología (Office of Scientific Technology Policy, OSTP) para estudiar y distribuir responsabilidades entre las agencias participantes¹¹²:

- 1) La Administración de Fármacos y Alimentos (Food and Drug Administration, FDA): encargada de la evaluación del daño potencial de los alimentos y forrajes.
- 2) La Agencia de Protección al Medio Ambiente (Environmental Protection Agency, EPA): que evalúa los OGM's con propiedades pesticidas.
- 3) El Departamento de Agricultura (United States Department of Agriculture, USDA): hace evaluaciones de cultivos GM como posibles plagas agrícolas.

El Departamento de Agricultura, a través del Servicio de Regulación de la Biotecnología (Biotechnology Regulatory Services, BRS) y del Servicio de Inspección Animal y Vegetal (Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS)¹¹³, es el encargado de la protección de la agricultura y del medio ambiente, y del control de potenciales plagas, mediante un análisis de las plantas GM antes de su liberación al ecosistema, incluyendo desde la importación, movimiento entre los Estados, pruebas de campo, hasta la aprobación comercial del cultivo.

En 1993, el USDA estableció que las empresas desarrolladoras de semillas podían solicitar el estatus de “no regulado” para los OGM's que se consideraran benignos para el medio ambiente, después de realizar una investigación sobre sus características y bondades, con lo cual se permitió la liberación comercial de

¹¹² ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 40.

¹¹³ Ídem.

OGM's sin ningún otro requisito o autorización¹¹⁴, lo cual establece un nivel extremadamente bajo de precaución.

Con posterioridad, se realizó el primer esfuerzo importante por parte de los Estados Unidos para introducir el principio precautorio en la toma de decisiones cotidianas sobre medioambiente y salud pública a nivel estatal o federal, mediante la Conferencia realizada en Wingspread llevada a cabo en 1998, donde se analizaron los métodos de implementación del principio precautorio y las barreras que impiden esa implementación.

En el año 2000 se aprobó el Protocolo de Cartagena, que consagró las medidas básicas para establecer el tránsito y manejo de los OGM's en todo el mundo. Sin embargo, Estados Unidos lo consideró un riesgo para sus intereses en el comercio de alimentos, por lo que no ratificó dicho instrumento.

Por lo anterior, la Asociación de Productores de Alimentos de Estados Unidos manifestó su preocupación por la firma del Protocolo señalando que la precaución es sólo una medida provisional, en consonancia con el artículo 5.7 del Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC.¹¹⁵

Otra reacción importante por parte del gobierno de los Estados Unidos en contra de la regulación del uso, producción y consumo de los OGM's, critica varios aspectos de la Comunicación de la Unión Europea sobre el principio precautorio, al establecer lo siguiente¹¹⁶:

- a) No define el principio
- b) Libera el actuar o no actuar a una decisión política y no científica

¹¹⁴ Ídem. Para fines del año 2006, más de 100 plantas GM habían sido aprobadas para obtener la categoría de "no reguladas".

¹¹⁵ Artículo 5.7 "Cuando los datos científicos pertinentes sean insuficientes, un Miembro podrá adoptar provisionalmente medidas sanitarias o fitosanitarias sobre la base de la información pertinente de que disponga, incluida la procedente de las organizaciones internacionales competentes, así como las medidas sanitarias y fitosanitarias que apliquen otros miembros. En tales circunstancias los Miembros tratarán de obtener la información adicional necesaria para la evaluación más objetiva del riesgo y revisarán en consecuencia la medida sanitario o fitosanitaria en un plazo razonable".

¹¹⁶ ARTIGAS, Carmen, Óp. Cit., pp. 22-23.

- c) No clarifica si entiende lo mismo por principio o enfoque precautorio y cómo se utilizarían los análisis costo-beneficio y las consideraciones socioeconómicas junto con el concepto.

En la actualidad, en los Estados Unidos existe la figura de la notificación, cuando se trata de OGM's considerados de bajo riesgo con constituciones genéticas más simples o derivados de otros organismos previamente revisados y con los que se tiene cierta experiencia.

El procedimiento se realiza ante el Servicio de Regulación de la Biotecnología, señalando en la solicitud las razones por las cuales las plantas GM deben considerarse de bajo riesgo. Para que el OGM's sea designado como estándar, es necesario que cumpla con seis criterios o características, por ejemplo: que no sea derivado de hierbas nocivas, que no haya sido transformado con secuencias patógenas para seres humanos o animales, etc.¹¹⁷

Por otro lado, existe el permiso como un procedimiento más restrictivo aplicable a las plantas o cultivos GM's que se destinan para la producción de sustancias farmacéuticas o de uso industrial, donde se requiere una evaluación del riesgo ambiental para la liberación del OGM destinado a la producción de fármacos, sustancias industriales o con las cuales no se tiene experiencia previa.

En conclusión, los principios establecidos por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, la conducción de las políticas públicas, la normatividad existente, así como el tratamiento que se ha dado a los productos biotecnológicos y a los OGM's en Norteamérica, son completamente flexibles y permisivos, con bajos estándares de precaución y altos niveles de riesgo.

Los Estados Unidos promueven una política de prevención basada en la confianza en la ciencia, en una reglamentación que marca pocos requisitos a cumplir y que se orienta ante todo a maximizar la producción. Dicha política, ha llevado a los

¹¹⁷ ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 41. En algunos casos se encontraron transgenes no autorizados para consumo humano, como el maíz StarLink y otros OGM's para la producción de fármacos, fuera del área experimental.

Estados Unidos a ser el primer productor mundial de cultivos GM's y ser el principal opositor en la aplicación de políticas precautorias a nivel internacional.

2.3. Legislación Nacional

2.3.1. Marco Constitucional

En la Constitución Política de nuestro país, se encuentran consagrados los derechos fundamentales de los que gozan todos los individuos dentro del país. En materia de bioseguridad y en relación a los cultivos GM's se pretende salvaguardar ciertos bienes jurídicos que gozan de la mayor relevancia, como son: la vida, la salud humana, el derecho a un medio ambiente adecuado, el derecho a un patrimonio génico, la protección de la biodiversidad, la salud animal y la salud vegetal.

En primer lugar se hablará del derecho de protección a la salud, el cual abarca diversas perspectivas y no sólo el acceso y disponibilidad de los servicios sanitarios, también comprende las condiciones de trabajo saludables y seguras, vivienda adecuada, prevención y tratamiento de enfermedades epidemiológicas y alimentos nutritivos. En el marco jurídico nacional, el derecho a la salud se encuentra consagrado en el artículo 4º, cuarto párrafo de la carta magna, mismo que establece:

“Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general,...”

Ahora bien, del texto anterior debe delimitarse el concepto de protección a la salud, por lo que se toma como base el concepto que la OMS (Organización Mundial de la Salud), que define a la salud como: *un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; y el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social de mayor importancia.*

La anterior definición establece la salud como un valor que comprende dos aspectos importantes: “por un lado señala que la salud significa ausencia de enfermedades, lo que la coloca como un bien biológico; y, por otro, que la salud depende de una serie de factores genéricos de carácter económico, social, cultural, político, geográfico, etc., que permiten al individuo y a la sociedad llevar una vida plena, determinando a la salud como un bien de carácter cultural y social.”¹¹⁸

En la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en su artículo 25, se establecen los aspectos básicos en la concepción de la salud que a su vez repercuten en la realidad:

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios.”

Con los avances tecnológicos y científicos, ahora, la salud abarca nuevos e interesantes aspectos. En materia de bioseguridad y su relación con la salud se incluyen: “la inocuidad alimentaria”¹¹⁹, es decir, productos que no afecten la salud; los procesos y medidas sanitarias de animales y vegetales, tanto el control de plagas o enfermedades animales; la obtención y consumo de biofármacos y la publicidad de productos genéticamente modificados.¹²⁰

Por otro lado, los fundamentos más importantes para la inserción del derecho a un medio ambiente adecuado en nuestra Carta Magna, están en la Declaración de Estocolmo y en la Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente. Este derecho es considerado como el conjunto de normas, instituciones, disposiciones y

¹¹⁸ ROCCATTI, Mireille, *Los Derechos Humanos y el Derecho a la Protección a la Salud en el Estado de México*. En la Primera reunión Internacional, Quincuagésima Nacional y Quinta Estatal de Salud Pública en México y las Américas, organizada por Sociedad Mexicana de Salud Pública, A. C., Fundación Mexicana para la Salud y la Academia de Salud Pública en el Estado de México, en la ciudad de Toluca, del 16 al 19 de octubre de 1996. En la página web del Instituto de Ciencias Jurídicas de la UNAM, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/21/pr/pr24.pdf>, febrero 23, 2013.

¹¹⁹ La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados establece en su artículo 3°, fracción XIV a la inocuidad como: *La evaluación sanitaria de los organismos genéticamente modificados que sean para uso o consumo humano o para procesamiento de alimentos para consumo humano, cuya finalidad es garantizar que dichos organismos no causen riesgos o daños a la salud de la población.*

¹²⁰ KUBLI García, Óp. Cit., p. 242.

principios jurídicos encaminados al mantenimiento de un adecuado nivel de vida, incluyendo un sano desarrollo.¹²¹

En el ámbito constitucional se garantiza el derecho a un medio ambiente adecuado dentro del artículo 4º, párrafo quinto, que a la letra dice:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”

El derecho a un medio ambiente adecuado se reconoce como un derecho subjetivo de todas las personas, que salvaguarda un bien público y permite un desarrollo económico, cultural y social, permitiéndole un bienestar físico y mental. Éste se maneja como un principio rector o guía, pues fundamenta otros derechos como son: la información ambiental, participación en la toma de decisiones y derecho a exigir una protección y reparación del daño ambiental.¹²²

Igualmente se señala que un uso inteligente, responsable y respetuoso de la biotecnología moderna. En el campo de acción del derecho ambiental, la bioseguridad de los OGM's, se refiere a todos aquellos que están destinados a ser liberados al ambiente y tiene por objeto la reducción, y de ser posible la eliminación de cualquier alteración nociva al ambiente y a la biodiversidad.

En el artículo 4º se determina que será el Estado de salvaguardar el derecho a un medio ambiente sano y adecuado, todo mediante los planes, políticas y directrices apropiados; además de establecer la figura de responsabilidad por el daño causado o deterioro ambiental que; al consagrarse a nivel constitucional, sienta las bases para el resarcimiento en materia ambiental.

¹²¹ Ídem.

¹²² CARMONA Lara, María del Carmen, *Derechos en relación con el medio ambiente*. Colección: Nuestros Derechos. México, Instituto Politécnico Nacional en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México, 2000, p. 3.

Del mismo modo, el artículo 27° constitucional establece la propiedad originaria de la nación sobre los recursos naturales, el principio de conservación de los recursos naturales, de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

“Artículo 27. *La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada...*

...La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de 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 del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, 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; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas...”

De dicho artículo se puede determinar que corresponde a la Nación el aprovechamiento de los recursos naturales y el cuidado de su conservación, con el objeto de lograr un beneficio social y la distribución equitativa de los recursos, que

se encaminen a un desarrollo del país y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Además, establece el fundamento para que el Estado dicte las medidas necesarias en materia de reservas, destinos de tierras, aguas y bosques. Todo lo anterior con el objetivo fundamental de evitar la destrucción y maximizar el aprovechamiento de los recursos naturales.

Anterior a las reformas constitucionales, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 29 de enero de 2016, en el artículo 27°, fracciones V y VI¹²³, se instituía la obligación del Estado de no sólo conservar y preservar el hábitat, sino también el compromiso de mejorarlo de acuerdo a las condiciones establecidas en la misma Constitución, además de garantizar el uso y disfrute de los recursos naturales primordialmente a las comunidades y habitantes originarios.

No obstante, de acuerdo a las mismas reformas, del 29 de enero de 2016, se modificó el artículo 2°, apartado A, fracción V, para garantizar el derecho que tienen los pueblos indígenas y las comunidades en la toma de decisiones para la conservación y mejoramiento del medio ambiente, así como de su hábitat, de acuerdo a los usos y costumbres respetando su cosmovisión.

“Artículo 2o. La Nación Mexicana es única e indivisible

A. Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para:

V. Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución.”

¹²³ “Artículo 27... V. Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución.

VI. Acceder, con respeto a las formas y modalidades de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución. Para estos efectos las comunidades podrán asociarse en términos de ley.”

Otro aspecto importante, que se establece en el artículo 27°, radica en que los pueblos y comunidades indígenas gozan de autodeterminación en su forma de organizarse, lo que les permite conservar el hábitat y mejorar el ambiente de una forma autónoma, de acuerdo a su cosmovisión y sus costumbres. Este artículo consagra el derecho que tienen las comunidades indígenas de acceder a la tecnología, garantizándoles un desarrollo sustentable.¹²⁴

“Artículo 27...VII. Se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas.

La ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas.

La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

La ley, con respeto a la voluntad de los ejidatarios y comuneros para adoptar las condiciones que más les convengan en el aprovechamiento de sus recursos productivos, regulará el ejercicio de los derechos de los comuneros sobre la tierra y de cada ejidatario sobre su parcela...”

Ahora bien, un punto medular se considera en el artículo 25° de nuestra Carta Magna, haciendo hincapié en que el desarrollo nacional sustentable corresponde al Estado mexicano, que a la letra dice:

“Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad

¹²⁴ LÓPEZ Sela, Pedro Luis y FERRO Negrete Alejandro, *Derecho Ambiental*. México, IURE, 2006, pp. 57.

y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”

Como se analiza en puntos anteriores, las bases que determinan la política del Estado Mexicano en materia de biodiversidad y bioseguridad de los OGM's, se encuentran determinadas en el Convenio de Diversidad Biológica y en el Protocolo de Cartagena. Lo que nos obliga a cumplir con dichos acuerdos de acuerdo a lo que marca la Constitución en su artículo 133°:

*“**Artículo 133.** Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.”*

Del texto anterior se puede desglosar la jerarquía normativa en el sistema jurídico interno, donde se observa una clara regla de supremacía constitucional respecto de los ordenamientos que de ella se derivan debiendo estar sujetos a lo que establezca la propia Constitución.¹²⁵

¹²⁵ SANCHEZ Cordero, Olga, *La Jerarquía de los Tratados Internacionales en el Orden Jurídico Mexicano*. Participación en la Conferencia Magistral, organizada por el Departamento de Derecho del Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca, el 27 de noviembre de 2008, pp. 19-21. Tesis jurisprudenciales P./J. 143/2001, P./J. 145/2001 y P./J. 150/2001.

En relación al nivel jerárquico de los tratados respecto de las leyes federales, la Suprema Corte de Justicia de la Nación se pronunció en dos sentidos: uno señaló que tratados y leyes federales tienen el mismo rango después de la Constitución; el segundo criterio de la Corte, es que los tratados tienen un rango superior al de las leyes federales.¹²⁶

Este último criterio, es el que impera actualmente, sin embargo debemos señalar que la última reforma a la constitución en su artículo 1° equipara a los tratados internacionales celebrados en materia de derechos humanos al mismo nivel de la Carta Magna.¹²⁷

En relación a la observancia de los tratados existe el principio de derecho internacional "*Pacta sunt servanda*" consagrado en la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, que en su artículo 26° se refiere al cumplimiento de buena fe de los compromisos internacionales por parte de los sujetos de derecho internacional, las organizaciones internacionales y los Estados.

De igual forma, en su artículo 27°, señala la supremacía del derecho internacional sobre el derecho interno, estableciendo que un estado no puede invocar su derecho interno como excusa para el incumplimiento de las obligaciones contraídas frente a otros actores.

Dentro del marco jurídico nacional esta condición se determina dentro del artículo 133° constitucional al establecer que todos los tratados celebrados por el Estado

¹²⁶ IBÁÑEZ Hernández, Isacar Emanuel, *Análisis jurídico de la relación comercial México-China*. Tesis para obtener el título de licenciado en derecho. Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM, 2010, pp. 57-65.

¹²⁷ "Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley." Reforma publicada en el DOF el 10 de junio de 2011.

Mexicano, deben estar de acuerdo con la constitución y que no se podrá alegar el derecho interno para incumplir con sus obligaciones.¹²⁸

2.3.2. Legislación Federal

La normatividad referente a los cultivos GM's se encuentra en diversas disposiciones, es común encontrar disposiciones en materia de bioseguridad en distintos ordenamientos jurídicos. Dicho problema se debe a la moratoria en la aprobación de la LBOGM, publicada el 18 de marzo del 2005, puesto que a partir de la primera solicitud para la liberación de un OGM y la ley, pasaron 17 años, periodo de tiempo en el cual se realizaron más liberaciones al ambiente.

La demora de un ordenamiento específico que regulara los OGM's ocasionó que se subsanaran las deficiencias en la materia, emitiendo una serie de disposiciones que sirvieron como paliativo para sobrellevar la situación por un tiempo, pero que al final ocasionaron que las disposiciones aplicables, se encuentren diseminadas y la esfera competencial esté a cargo de distintas Secretarías de Estado.

La LBOGM, resuelve esta situación en dos sentidos; en primer lugar en su artículo 12° transitorio establece que toda disposición que se encuentre en oposición a dicho ordenamiento quedara sin efectos. En segundo lugar, reconoce que se vincula con normas y lineamientos contenidos en otros ordenamientos tales como: reglamentos administrativos y normas oficiales mexicanas (NOM's), apoyándose en ellos para operar y cumplir todos sus efectos. Además, existen otras leyes que también regulan la utilización de los OGM's.

Es por esta razón que es necesario realizar un estudio adecuado del marco jurídico nacional de los OGM's, analizando cada uno de los ordenamientos que contienen disposiciones relativas a la bioseguridad y se vinculan con los OGM's. Para los efectos de la presente investigación, se determinó una división en base a la materia

¹²⁸ 46. *Disposiciones de derecho interno concernientes a la competencia para celebrar tratados.*

1. *El hecho de que el consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado haya sido manifiesto en violación de una disposición de su derecho interno concerniente a la competencia para celebrar tratados no podrá ser alegado por dicho Estado como vicio de su consentimiento, a menos que esa violación sea manifiesta y afecte a una norma de importancia fundamental de su derecho interno.*

de estudio, examinando en primer lugar las disposiciones referentes a salud, posteriormente de protección al medio ambiente, y por último otras disposiciones que mencionan a los OGM's.

2.3.2.1. Ley General de Salud

La Ley General de Salud (LGS) hace referencia a la bioseguridad y a los OGM's en varios de sus preceptos, en su artículo 17° bis, fracción II, establece que la Secretaría de Salud ejercerá atribuciones de regulación, control y fomento sanitarios en relación a los riesgos sanitarios que deriven de productos biotecnológicos, a través de la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Otra disposición en materia de bioseguridad que se encuentra en la LGS, en su artículo 98°, se refiere a la constitución de comisiones de bioseguridad en hospitales o en centros de salud para regular las técnicas de ingeniería genética, con la intención de que se realice bajo principios éticos, respetuosos y responsables.¹²⁹

En su Título decimosegundo dedicado al Control Sanitario de Productos y Servicios de su Importación y Exportación, en el capítulo XII bis, en sus artículos 282°, 282° bis I y 282° bis 2, señala que se consideran productos biotecnológicos, 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.

Asimismo, establece que dichos productos o sus derivados, destinados para consumo humano, deberán ser notificados a la Secretaría de Salud (SSA), para que evalúe por medio de estudios científicos y técnicos la inocuidad de dichos alimentos para la salud humana.

¹²⁹ KUBLI García, Óp. Cit., p. 242.

Para establecer las políticas y parámetros de acción en materia de sanidad, protección social, publicidad, investigación, entre otras relacionadas, existen diversos reglamentos en materia de salud que contienen disposiciones relacionadas con los OGM's.

En el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, se habla de los productos biotecnológicos, en su Título décimo octavo, en sus artículos 164°, 165°, 166° y 167°. ¹³⁰

Dicho ordenamiento establece las bases para regular la sanidad en la elaboración de productos biotecnológicos, indicando los requisitos para otorgar las autorizaciones que permitan la comercialización de un producto, así como, la regulación de los establecimientos en que se realicen actividades o presten servicios que incluyan OGM's. Además, establece la obligación de informar las características del producto y los riesgos que puede ocasionar su uso.

En su artículo 81° el Reglamento de Insumos para la Salud, habla de los productos biotecnológicos, haciendo énfasis en el control sanitario que debe operar sobre los medicamentos, sustancias psicotrópicas, estupefacientes y materias primas, que deriven de la biotecnología moderna. ¹³¹

En el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad, en el Título décimo de la Publicidad de los Productos Biotecnológicos, en los artículos 70° y 71°, se manifiestan los lineamientos que debe contener la publicidad de las ventajas y desventajas de los OGM's, y mencionan que los productos deben contener la información con las propiedades y características que fueron evaluadas para su aprobación, no pueden presentarse como superiores a los productos convencionales o incluir características con que no cuentan. De acuerdo a estos

¹³⁰ Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, Normatividad Vigente, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/>, marzo 2, 2013.

¹³¹ Reglamento de Insumos para la Salud, Normatividad Vigente, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/>, marzo 2, 2013.

preceptos, la Secretaría de Salud será la encargada de decidir qué información debe llevar el producto.

Por último, encontramos el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que dentro del capítulo II, artículos 85° al 88°, señala las bases que debe seguir la investigación que incluya la construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes¹³², con el objeto de fortalecer el conocimiento de la salud humana.

¹³²ARTICULO 85.- Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por ácidos nucleicos recombinantes a las nuevas combinaciones de material genético obtenida fuera de una célula vigente, por medio de la inserción de segmentos naturales o sintéticos de ácido desoxirribonucleico en un virus, plásmido bacteriano u otras moléculas de ácido desoxirribonucleico, que sirven como sistema vector, para permitir su incorporación en una célula huésped, en la que no se encuentran en forma natural, pero en la que serán capaces de replicarse. Igualmente quedan comprendidas las moléculas de ácido desoxirribonucleico que resultan de dicha replicación.

ARTICULO 86.- Las investigaciones con ácidos nucleicos recombinados deberán diseñarse en tal forma que se logre el máximo nivel de contención biológica, seleccionando los sistemas de huésped y vector idóneos que disminuyan la probabilidad de diseminación fuera del laboratorio de las moléculas recombinantes, tomando en cuenta el origen del material genético y las normas técnicas que emita la Secretaría.

ARTICULO 87.- El investigador principal, de acuerdo con su superior jerárquico, con la de Comisión de Bioseguridad y con el titular de la institución de salud, determinará, conforme a las normas técnicas emitidas por la Secretaría, el tipo de laboratorio de microbiología en el que habrá de realizar los experimentos a que se refiere este Capítulo, tomando en cuenta el origen del material genético que se pretenda replicar.

ARTICULO 88.- Se requiere la autorización de la Secretaría para iniciar los siguientes tipos de experimentación: I. Formación de ácido desoxirribonucleico recombinante derivado de los microorganismos patógenos que queden clasificados en los grupos de riesgo III y IV a que se refiere el artículo 79 de este Reglamento, así como la formación de material genético recombinante derivado de las células que son infectadas por tales agentes, independientemente del sistema de huésped y vector que se use, II. Construcción intencional de ácidos nucleicos recombinantes para inducir la biosíntesis de toxinas potentes para los vertebrados; III. Liberación internacional al ambiente de cualquier microorganismo que porte ácidos nucleicos recombinantes; IV. Transferencia de resistencia a los antibióticos a microorganismos que no la adquieren en la naturaleza, si tal transferencia pudiera afectar negativamente el empleo del antibiótico en medicina humana, yV. Experimentos con microorganismos con ácidos nucleicos recombinantes en cultivos mayores de 10 litros, debido a que su contención física y biológica es más difícil, a menos que las moléculas recombinadas se hayan caracterizado rigurosamente y se demuestre la ausencia de genes peligrosos en ellas. Quedan excluidos aquellos procesos de carácter industrial y agropecuario no relacionados directa y específicamente con las actividades establecidas en el artículo 3o. del presente Reglamento.

2.3.2.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

En materia de protección y conservación del medio ambiente la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es el ordenamiento jurídico más importante en la materia. La LGEEPA fue publicada el 28 de enero de 1988, el mismo año en el que empezaron las solicitudes para liberar cultivos GM's.

En ella se establece, como principio rector, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al medio ambiente, su objetivo es garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado y generar un desarrollo sustentable compatible con el aprovechamiento de los recursos ambientales. Al tratar la protección al ambiente en su conjunto y la protección de los recursos naturales, es el primer ordenamiento que estableció una protección al ambiente integral.¹³³

La LGEEPA contempla varias disposiciones con respecto a los OGM's, en primer lugar en su artículo 2°, fracción III, considera de utilidad pública el aprovechamiento que se haga del material genético. El hecho de que los recursos genéticos se consideren como objeto de utilidad pública implica que pueden ser susceptibles de expropiación, lo que implicaría que el Estado sería el encargado del desarrollo, investigación, y aprovechamiento de los recursos genéticos expropiados.

En este caso, la propia ley define que debemos considerar como recursos genéticos a todo material genético, con valor real o potencial que provenga de origen vegetal, animal, microbiano, o de cualquier otro tipo y que contenga unidades funcionales de la herencia, existentes en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en su artículo 3°, fracción XXIX.

En su artículo 79°, fracción VII, consagra el fomento y desarrollo de la investigación del material genético, con miras a su preservación y aprovechamiento, con el

¹³³ QUINTANA Valtierra, Jesús, *Derecho Ambiental Mexicano: lineamientos generales*. 4° edición, México, Porrúa, 2009, pp. 45-46.

objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación.

La LGEEPA en su artículo 45° determina el establecimiento de áreas naturales protegidas, donde no puede sustraerse flora y fauna, y tampoco introducirse OGM's. Este precepto tiene como uno de sus objetos salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. En este caso, particularmente se busca impedir la destrucción del medio ambiente por el saqueo de los recursos genéticos y evitar la contaminación génica.

En su artículo 82° determina que los preceptos que se encuentran en dicha ley, con respecto a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de material genético, son aplicables independientemente de lo dispuesto en otras leyes.

De acuerdo con los artículos 87° y 87° bis, que regulan el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre en actividades económicas, haciendo necesario el consentimiento del propietario o legítimo poseedor del predio donde se encuentren, la SEMARNAT será la encargada de otorgar las autorizaciones de aprovechamiento. Este aprovechamiento se conoce como bioprospección, que es la actividad consistente en la búsqueda de recursos para su industrialización¹³⁴. Algunos autores incluyen en este rubro a los recursos genéticos, aunque no se mencionen explícitamente en las disposiciones.

En el capítulo III del Título VI, en sus artículos 170° y 171°, determina las medidas de seguridad a seguir en caso de que exista riesgo inminente de daño ecológico, deterioro grave de los recursos naturales, contaminación con repercusiones para los ecosistemas o para la salud. En este caso se procederá al aseguramiento del material genético que imponga el posible daño. En caso de que se haya violado algún precepto de la LGEEPA se decomisarán los productos, subproductos,

¹³⁴ KUBLI García, Óp. Cit., p. 249.

instrumentos o ejemplares directamente relacionados con las infracciones relativas al material genético.

Por otro lado, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento que pretende la preservación y protección de la biodiversidad, y el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas, estableciendo la materia de evaluación del impacto ambiental en el ámbito federal.

En su artículo 5° señala un listado de todas las actividades y ramas de la industria que deberán realizar una evaluación del impacto ambiental para determinar la repercusión que tendrá en el medio ambiente. Dicha evaluación, deberá ser entregada a la SEMARNAT y contendrá la manifestación de impacto ambiental, especificando las circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Es importante mencionar que en materia de bioseguridad de los OGM's las disposiciones que se encuentran en la Ley de bioseguridad, son las aplicables con respecto de evaluación del riesgo. Sin embargo, las actividades y ramas de la industria que se mencionan en el Reglamento pueden utilizar OGM's dentro de sus procesos o actividades, es por ello que la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) considera que dicho ordenamiento, es aplicable en la materia de bioseguridad.

2.3.2.3. Ley Federal de Sanidad Vegetal

“La sanidad consiste en tomar las medidas tendientes para que no se propaguen enfermedades, plagas, parásitos y demás agentes nocivos para la salud animal o vegetal; de igual manera, el control en el uso de pesticidas, plaguicidas, fármacos, según sea el caso. El concepto abarca productos y subproductos”.¹³⁵ La sanidad forma parte del derecho a la salud pues los productos para consumo humano de

¹³⁵ KUBLI García, Óp. Cit., p. 245.

origen animal y vegetal, los cuales deben cumplir las normas y medidas tendientes a salvaguardar la salud pública.

En materia de control sanitario la Ley de Sanidad Vegetal define a los OGM's como los genotipos modificados artificialmente, que debido a sus características de modificación y permanencia en el ambiente tienen capacidad para transmitir a otros organismos genes recombinantes con potencial de presentar efectos previsibles o inesperados. También establece a la SAGARPA para regular el uso y manejo de material GM, sin embargo, al aprobarse la LBOGM estas disposiciones quedaron sin efecto.

2.3.2.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), publicada el 25 de febrero del 2003, señala en su artículo 1°, que sus objetivos primordiales son tanto regular, así como fomentar la conservación, protección, restauración, producción, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias en materia forestal.

En relación con los OGM's, en su artículo 7°, fracción XXVIII, menciona que un recurso genético forestal comprende las semillas y órganos de la vegetación forestal que existen en los diferentes ecosistemas y de los cuales dependen los factores hereditarios y la reproducción y que reciben el nombre genérico de germoplasma forestal. De acuerdo a la LGDFS, la Comisión Nacional Forestal será la encargada de realizar la conservación y protección de los recursos genéticos forestales.

En cuestión de competencias, la LGDFS establece un ámbito de concurrencia entre el gobierno federal, las entidades federativas y los municipios. En su artículo 13°, la ley señala las atribuciones que tienen los Estados, estableciendo como una de ellas impulsar los programas de mejoramiento genético forestal.

Otro aspecto que es de interés hace referencia a las colectas y uso de los recursos biológicos forestales con fines de investigación y/o biotecnología que se desarrolla

por parte de los institutos o de los particulares. En los artículos 101°, 102° y 103° de la LGDFS, se establece que la SEMARNAT será la encargada de otorgar las autorizaciones para la realización de las colectas, las cuales, deberán reconocer los derechos de propiedad, conocimiento y uso de las variedades locales de las comunidades indígenas.

En caso de que este reconocimiento no se realice en los registros o certificaciones de los recursos genéticos forestales, las variantes modificadas o patentes que se hayan hecho, serán nulas.

Los interesados en aprovechar el conocimiento de los pueblos indígenas sobre los recursos forestales, deberán realizar un convenio con la comunidad que acredite que cuenta con su consentimiento previo, expreso e informado. Esta medida, busca proteger el conocimiento y la tradición de los pueblos indígenas, permitiéndoles que aprovechen por sí o con ayuda, los recursos forestales con los que cuentan dentro de sus comunidades y de los cuales son legítimos dueños.

2.3.2.5. Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Por su parte, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)¹³⁶, tiene una estrecha relación con los derechos de la salud y a un medio ambiente adecuado. La ley está encaminada a promover el desarrollo rural del país y a generar un medio ambiente adecuado mediante la planeación y organización de la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, y aplicando todas aquellas acciones tendientes a la elevación de la calidad de vida de la población rural.¹³⁷

En su artículo 3°, fracción XXI, la LDRS señala que se considera OGM a cualquier organismo que posea una combinación de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.

¹³⁶ Publicada el 7 de diciembre del 2001.

¹³⁷ Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Normatividad Vigente, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/>, marzo 3, 2013.

Al constituir como uno de sus objetivos primordiales la generación e impulso de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, fue necesaria la creación de varios organismos para aplicación de novedosas políticas e instrumentos en materia de desarrollo, como son:

- a) El Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS),
- b) El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (art. 22°, SNITT),
- c) La Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS),
- d) Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agropecuaria y Alimentaria (art. 92°, SENASICA), y
- e) El Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (art. 99° y 101°, SNICS).

De acuerdo con los artículos 36° y 40° de la ley, el gobierno federal será el encargado de la investigación básica y el desarrollo tecnológico, incluyendo a los OGM's, proporcionará el apoyo a los particulares y empresas para la validación de la tecnología y se basará en los objetivos de sustentabilidad y protección del medio ambiente, además será responsable del manejo y la utilización de los OGM's, con observancia estricta de los criterios de bioseguridad, inocuidad y protección de la salud.

En relación con lo anterior, el artículo 39°, señala que la CIDRS evaluará las nuevas tecnologías que se apliquen dentro del sector agropecuario y establecerá su registro atendiendo a los méritos productivos, las implicaciones y restricciones de las tecnologías, la sustentabilidad y la bioseguridad.

En materia de sanidad agropecuaria y en lo relativo a OGM's, las políticas públicas se orientarán a disminuir los riesgos a la producción y a la salud pública, con miras a fortalecer la producción y comercialización de productos agropecuarios.

Los programas más importantes se dirigirán a regular la importación, tránsito y manejo de OGM's, según lo establecen los artículos 91° al 97°. Para tal efecto, la CIDRS fomentará la normalización y promoverá la adhesión a tratados e

instrumentos internacionales en la materia, organizará campañas fitosanitarias y fomentará programas de sanidad agropecuaria, con base en la información que le proporcionara el SENASICA.

Por otro lado, se considera el artículo 97° que ratifica la calidad de interés público que tienen los preceptos y medidas que garantizan la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados. Así mismo, señala que el gobierno federal será el encargado de instrumentar la bioseguridad de los OGM's en sus fases de producción, importación, liberación y consumo, garantizando la información adecuada al consumidor final. Es importante mencionar que los instrumentos y medidas en materia de bioseguridad están contemplados en la LBOGM.

Por último, en el artículo 102°, se menciona que para garantizar la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados se crearan las medidas de inspección y certificación de los OGM's, de acuerdo a lo establecido en el artículo 97° de la propia ley.

2.3.2.6. Ley de Productos Orgánicos

La Ley de Productos Orgánicos (LPO) regula los criterios y/o requisitos para la conversión, producción, procesamiento, elaboración, preparación, acondicionamiento, almacenamiento, identificación, empaque, etiquetado, distribución, transporte, comercialización, verificación y certificación de productos producidos orgánicamente¹³⁸, creando para tal efecto, el Sistema de Control para la Certificación de los Productos Orgánicos.

De acuerdo con los preceptos contenidos en esta ley, se considera que la utilización de métodos de ADN recombinante están excluidos de los productos orgánicos.

¹³⁸ Ley de Productos Orgánicos, Normatividad Vigente, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/>, marzo 16, 2013.

2.3.2.7. Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas

En este caso, la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas (LFPCCS) regula los trabajos de investigación oficial para el mejoramiento de las variedades de plantas existentes, o para la formación de nuevas y mejores variedades, que sean directa o indirectamente útiles al hombre; la producción y el beneficio de las semillas certificadas y verificadas; la certificación de semillas y las actividades de distribución y venta de las mismas; y la vigilancia del cumplimiento de las normas técnicas a que se refiere esta ley.¹³⁹

Para tal efecto, crea el SNICS como lo dispone de igual forma la LDRS y el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (art. 12°).

Con respecto a los OGM's, la LFPCCS establece en su artículo 3°, fracción VII, que deben considerarse materiales transgénicos de alto riesgo aquellos con capacidad de transferir a otro organismo un gen recombinatorio con un potencial de alto riesgo por efectos inesperados, debido a sus características de supervivencia, multiplicación y dispersión.

Es interesante señalar que dicho precepto establece de inmediato la condición de riesgo intrínseco de los OGM's, la posibilidad de transferir la modificación genética de un organismo que pueda causar un daño en la expresión génica del organismo afectado.

De acuerdo a los artículos 5° y 16°, la SAGARPA determinará cuáles materiales transgénicos serán considerados como de alto riesgo, basándose en un dictamen que se apoye en un proceso científico. Los particulares e institutos interesados en realizar investigaciones con material GM deberán solicitar un permiso a la SAGARPA. En caso de no contar con el permiso para realizar investigaciones con material GM considerado de alto riesgo, la SAGARPA determinará la multa correspondiente.

¹³⁹ Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, Normatividad Vigente, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibogem.gob.mx/OGMs/>, marzo 16, 2013.

2.4. Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM)¹⁴⁰ es el ordenamiento jurídico más importante en materia de bioseguridad dentro del marco jurídico nacional. Su aprobación ayudó a consolidar las bases para la instrumentación del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad.

La LBOGM está integrada por 124 artículos que se encuentran distribuidos en doce Títulos, y tiene como objetivo:

- garantizar la protección a la salud humana, al medio ambiente y la diversidad biológica, definir los principios y política de bioseguridad;
- determinar las competencias en materia de OGM's;
- establecer las bases para la celebración de convenios entre los diferentes niveles de gobierno;
- establecer las bases para el funcionamiento de la CIBIOCEM;
- establecer los procedimientos y criterios para la evaluación y monitoreo de riesgos;
- establecer los regímenes de avisos, permisos y autorizaciones en la utilización de OGM's;
- crear un Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad y el Registro Nacional de Bioseguridad;
- determinar áreas geográficas libres de OGM's; determinar las bases para el establecimiento de normas en la materia;
- establecer medidas de control y sanciones;
- establecer los mecanismos para la participación pública y acceso a la información a través de la CIBIOGEM;

¹⁴⁰ Publicada el 18 de marzo del 2005 y entró en vigor el 3 de mayo del mismo año.

- y establecer los instrumentos de fomento a la investigación científica y tecnológica en las materias de bioseguridad y biotecnología, según lo marca el artículo 2°.

Del texto de la LBOGM se vislumbran dos principios fundamentales: a) el derecho a la salud, a través de los controles sanitarios específicos, mediante la vigilancia de la inocuidad alimentaria; y la protección al medio ambiente, mediante la regulación de las liberaciones al ambiente, en sus tres modalidades.

Se busca prevenir, evitar, reducir y controlar los posibles riesgos que pueden presentarse en el manejo de OGM's, para lo cual se promueve una política de prevención mediante un análisis de cada OGM antes de otorgarle los permisos y autorizaciones; y por otro lado, b) se pretende disminución de los efectos negativos o control de daños una vez que se hayan presentado.

La LBOGM se encargará de todos los OGM's obtenidos o producidos a través de la aplicación de las técnicas de la biotecnología moderna, que se utilicen con fines agrícolas, pecuarios, acuícolas, forestales, industriales, comerciales, de biorremediación¹⁴¹, incluyendo los destinados al uso o consumo humano y los que se utilicen para fines de salud pública (art. 4° y 5°).

Dentro de la LBOGM se excluyen ciertos supuestos en la utilización de los OGM's como: actividades con organismos en que se utilicen metodologías que no son de biotecnología moderna; la producción y proceso de medicamentos y fármacos hechos a partir o con ayuda de OGM's; el genoma humano, la clonación de células troncales de seres humanos y la bioseguridad de hospitales; las bioprospecciones y aprovechamiento de recursos biológicos; y la propiedad intelectual de los productos y procesos biotecnológicos (art. 6°).

Por otro lado, la LBOGM señala en su art 7°, que no se requerirá de ningún otro tipo de permiso, autorización, trámite o requisito, para las actividades, productos y

¹⁴¹ La propia LBOGM define a la biorremediación como el proceso en el que se utilizan microorganismos genéticamente modificados para la degradación o desintegración de contaminantes que afecten recursos y/o elementos naturales, a efecto de convertirlos en componentes más sencillos y menos dañinos o no dañinos al ambiente. (Art. 3°, fracción IV).

OGM's, señalados dentro de dicho ordenamiento. Estableciendo como excepciones: la salubridad general que corresponda a la SSA, la sanidad vegetal animal o acuícola que corresponda a la SAGARPA, y las medidas de impacto ambiental que correspondan a la SEMARNAT.

Este precepto puede considerarse como una cláusula de supremacía, ya que se establece como un ordenamiento superior sobre los demás que dispongan normas sobre la materia.

Además de las disposiciones comunes relativas a los OGM's, la ley consagra preceptos de suma importancia para determinar las áreas protegidas, zonas de exclusión, áreas naturales protegidas, entre otros. En el Título Cuarto, se establecen las zonas restringidas donde se regulan particularmente las actividades con OGM's, dividiéndose en: centros de origen, centros de diversidad genética, áreas naturales protegidas y zonas libres de OGM's.

Según la ley, en su artículo 3º, el centro de origen es aquella área geográfica del territorio nacional en donde se llevó a cabo el proceso de domesticación de una especie determinada. Lo que significa que en determinado territorio se cultivó por primera vez alguna especie vegetal mediante técnicas agrícolas antiguas hasta llegar a lo que actualmente se conoce. Por ejemplo: el centro de origen del maíz es Coxcatlán en el valle de Tehuacán, Puebla.

Los centros de diversidad genética son áreas donde existe diversidad morfológica, genética o ambas de determinadas especies, que se caracteriza por albergar poblaciones de los parientes silvestres de OGM's, que constituye una reserva genética.

Ambos serán determinados por la SEMARNAT o la SAGARPA, según sea el caso, y sólo se permitirá la realización de liberaciones cuando se trate de OGM's distintos a las especies nativas, siempre que su liberación no cause una afectación negativa en cuanto a la salud humana o a la diversidad biológica.

En las áreas naturales protegidas queda prohibido realizar actividades con OGM's. Sólo podrán introducirse cuando tengan por objeto la biorremediación, en caso de plagas o contaminantes que pongan en peligro especies vegetales, animales o acuícolas, siempre y cuando se cuente con la evidencia científica y técnica que prueben el beneficio ambiental.

También podrá solicitarse el establecimiento de zonas libres de OGM's, por parte de alguna comunidad que tenga la intención de proteger los productos orgánicos que produzca, siempre que se trate de un OGM de la misma especie que el producto orgánico.

Primero, se presentará un estudio que demuestre que no es viable la coexistencia del producto orgánico y el OGM. En segundo lugar, la SAGARPA, previo dictamen de la CIBIOGEM, con la opinión de la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), determinará el establecimiento de las zonas libres de OGM's.

Otro rubro importante dentro de la ley es el etiquetado e identificación de OGM's determinado en el Título Sexto. Dentro de sus preceptos establece que los productos que contengan OGM's, autorizados por la SSA y sean para consumo humano directo, deberán señalar en la etiqueta la información de OGM's, la composición alimenticia y nutricional, siempre que exista una diferencia sustancial con respecto al producto convencional.

En el caso de semillas y material vegetativo destinado a la siembra, cultivo y producción agrícola, será obligatorio consignar que se trata de un OGM, las condiciones relativas a circunstancias especiales para su cultivo y los cambios en las características reproductivas y de producción.

2.4.1. Organización Institucional

En la LBOGM se contempla la organización de las autoridades responsables en materia de bioseguridad, el marco de competencia que se les asigna en los

distintos ámbitos de sus funciones y como se complementan para perseguir los objetivos asignados.

En el artículo 10° se establece que las autoridades en la materia son: la SEMARNAT en casos de impacto ambiental y de la biodiversidad, la SAGARPA en relación a la producción y comercialización de OGM's y en sanidad animal y vegetal, la SSA cuando el OGM se utilice para uso o consumo humano y en casos de biorremediación, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en la importación de productos que contengan OGM's y la Secretaría de Economía (SE) en caso de las NOM's.

a) Corresponde a la SEMARNAT (art. 11°) la formulación y aplicación de políticas, analizar y evaluar los posibles riesgos que puedan ocasionar las actividades con OGM's al medio ambiente y a la diversidad biológica, la expedición de permisos para las actividades de liberación al ambiente, dar seguimiento y vigilancia a los permisos otorgados, monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de un OGM.

De la misma forma le corresponde la suspensión de permisos cuando se disponga de nueva información científica y técnica que suponga daños imprevistos, ordenar y aplicar las medidas de seguridad o de urgente aplicación, e imposición de sanciones administrativas en los casos de violación a la Ley, reglamentos o NOM's.

b) Por lo que respecta a la SAGARPA, la LBOBM establece en su artículo 12°, las facultades de control sanitario de OGM's que se consideren especies agrícolas y para las semillas, igualmente, las que se le otorgan en relación con animales que se consideren especies ganaderas, en materia de insumos fitozoosanitarios y nutrición vegetal y animal, protección de especies pesqueras y acuícolas, los OGM's que sean utilizados para la protección de la salud animal, y los hongos, bacterias, protozoarios y demás microorganismos que tengan fines productivos agrícolas, pecuarios, acuícolas o fitozoosanitarios.

También participará en la formulación y aplicación de políticas, realizará los análisis y evaluación de riesgos que actividades con OGM's que pudieran causar a la

sanidad animal, vegetal y acuícola, así como al medio ambiente y la biodiversidad, con sustento en el principio caso por caso, la expedición de permisos para las actividades de liberación al ambiente, dar seguimiento y vigilancia a los permisos otorgados, así como el monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de OGM's.

Otra de sus funciones es la suspensión de permisos a solicitud expresa de la SEMARNAT y SSA, cuando se disponga de nueva información científica y técnica que suponga daños imprevistos que puedan afectar negativamente a la sanidad animal, vegetal o acuícola, a la diversidad biológica o a la salud humana, ordenar y aplicar las medidas de seguridad o de urgente aplicación, e imposición de sanciones administrativas (art. 13°).

c) De acuerdo al artículo 16° de la ley, las facultades de la SSA son: participar en la formulación y aplicación de política, evaluar caso por caso los estudios sobre inocuidad en la salud humana de OGM's que presenten los interesados y expedir las autorizaciones correspondientes; ordenar y aplicar las medidas de seguridad y de urgencia bajo criterios científicos y técnicos; solicitar a la SEMARNAT y a la SAGARPA el apoyo con elementos técnicos y científicos, para la suspensión de permisos de liberación al ambiente de OGM's cuando suponga mayores riesgos, inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las medidas de sanidad, e imponer la sanciones correspondientes.

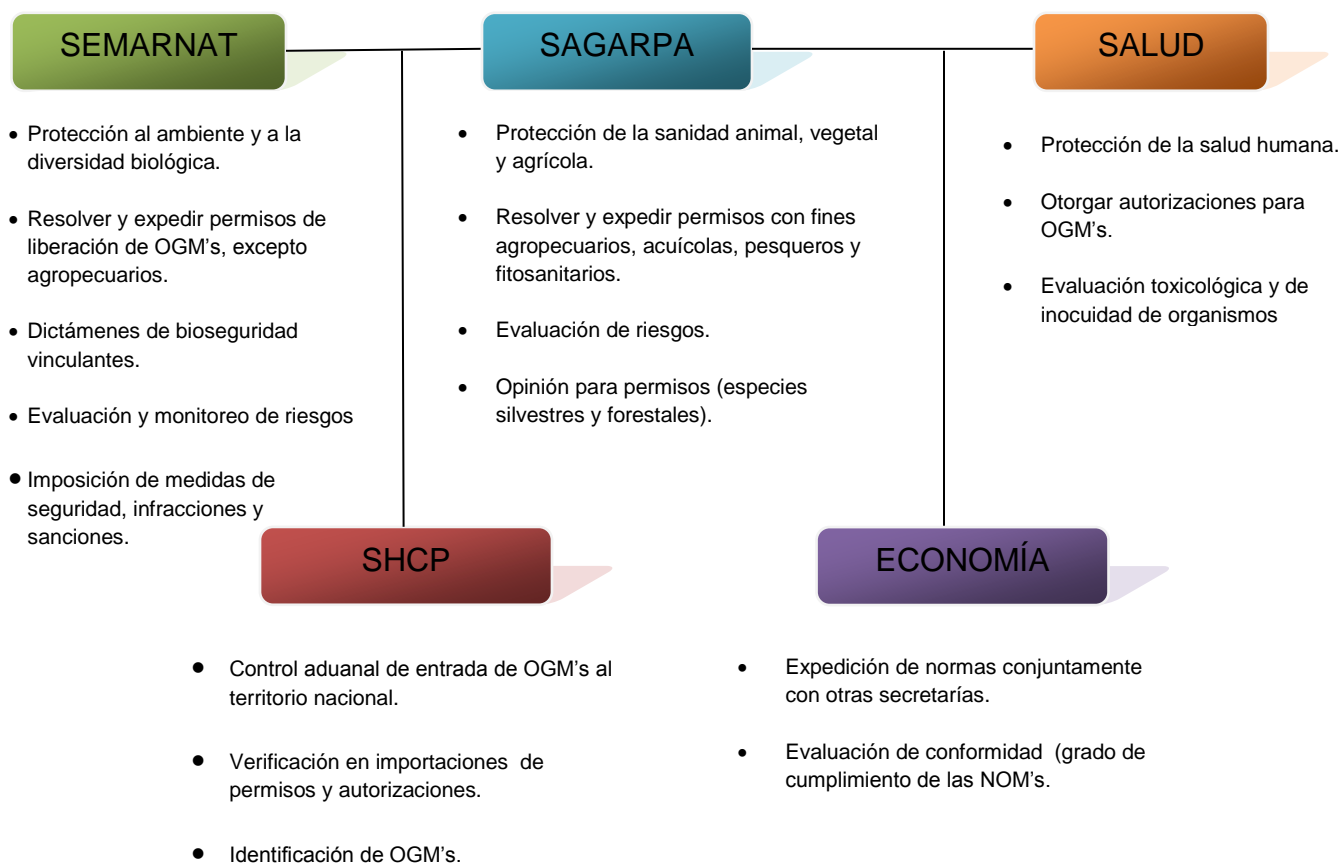
d) En el artículo 18° de la LBOGM se establecen las facultades relativas a la SHCP que consisten en: revisar las aduanas y supervisar que los OGM's que ingresen al país cuenten con los permisos y autorizaciones respectivas, y que cuenten con la información completa del OGM; expedir NOM's para el almacenamiento y depósito de OGM's o de productos que los contengan; dar aviso a la SEMARNAT, SAGARPA y SSA de las infracciones en las importaciones; impedir la entrada de OGM's que no cuenten con los permisos necesarios.

e) En el caso de la SE, existen algunos preceptos que la mencionan y otorgan ciertas facultades en materia de OGM's, con respecto a la expedición de NOM's en

conjunto con otras secretarías del envasado de productos que contengan OGM's, vegetales y semillas GM, y de evaluaciones del cumplimiento de la ley.

Una de las obligaciones que tienen en común todas las Secretarías consiste en la elaboración, expedición y publicación de una lista de OGM's y la situación en que se encuentran. El Título Séptimo (art. 103° a 107°) señala los datos e información que deben contener las listas: en su caso los OGM's que cuenten con permiso para su liberación y los que no; los OGM's que estén autorizados por la SSA; y los que son utilizados bajo confinamiento.

Cuadro 2. Competencias en materia de Bioseguridad



Fuente: Pagina Web de la CIBIOGEM.

En caso de que surjan riesgos imprevistos, daños o efectos adversos o se liberen accidentalmente OGM's, la Secretarías podrán: clausurar temporal, parcial o totalmente, las instalaciones que manejen o almacenen OGM's; realizar aseguramientos precautorios de OGM's, bienes, vehículos, o instrumentos; determinar la suspensión temporal, parcial o total de la actividad con OGM's; repatriación del OGM a su país de origen; o la destrucción del OGM en cuestión (Título Décimo de la Ley).

Ante las decisiones definitivas emitidas por las Secretarías, los interesados podrán entablar el recurso de revisión, el cual se interpondrá ante la propia Secretaría que emitió el primer fallo, dentro de los 15 días siguientes a la fecha de su notificación, para que lo turne a su superior jerárquico dentro de la misma Secretaría y dicte una resolución definitiva.

En su artículo 19° establece la creación de la Comisión Intersecretarial de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) que tiene como objeto formular y coordinar las políticas de la Administración Pública en materia de bioseguridad de los OGM's. La CIBIOGEM se encuentra integrada por los titulares de la SAGARPA, la SEMARNAT, la SSA, la Secretaría de Educación Pública (SEP), la SHCP, la SE, y por el Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Una de las funciones principales de la CIBIOGEM es la difusión de información sobre OGM's, para ello la ley establece la creación de un Sistema Nacional de Información sobre bioseguridad (por medio de la Secretaría Ejecutiva), que tiene como objeto analizar, actualizar y difundir la información sobre bioseguridad.

En el Título Octavo (de la Información sobre bioseguridad, art. 108° y 109°), se señala que la CIBIOGEM reunirá los informes y documentos que resulten de todas las actividades que incluyan OGM's, por medio del Sistema Nacional de Información, con el fin de elaborar un Registro Nacional de Bioseguridad de los OGM's.

Además, realizará los estudios y las consideraciones socioeconómicas resultantes de los efectos de los OGM's que se liberen al ambiente y establecerá los mecanismos para realizar la consulta y participación de los pueblos y comunidades indígenas asentados en las zonas donde se pretenda realizar la liberación de OGM's, considerando el valor de la diversidad biológica.

Por último, la CIBIOGEM, funciona como Centro Focal Nacional ante el Secretariado del Protocolo de Cartagena, con el propósito de cumplir los compromisos contraídos a nivel internacional y proporcionar toda la información referente a: acuerdos y tratados internacionales celebrados en la materia, leyes y normas nacionales en materia de bioseguridad, resúmenes de evaluaciones de riesgo de OGM's, informes socioeconómicos de los impactos en comunidades indígenas, e informes sobre el cumplimiento de las obligaciones contraídas dentro del Protocolo.

2.4.2. Procedimiento para Permisos y Autorizaciones

La LBOGM señala un régimen de permisos, avisos y autorizaciones, de acuerdo a la actividad que se pretende realizar. Los permisos (art. 32°) se expiden para aprobar la liberación al medio ambiente de OGM's en sus tres etapas (experimental, programa piloto y comercial); los avisos (art. 73° y 74°) se hacen a la autoridad competente en caso de investigación con OGM's en condiciones de laboratorio; y las autorizaciones (art. 91°) se otorgan a los OGM's destinados al consumo directo o para la elaboración de alimentos, los que sean destinados a la salud pública o a la biorremediación.

El permiso es el acto administrativo que emite la autoridad, necesario para la liberación de OGM's al ambiente (en sus tres etapas) y de la importación de OGM's para la realización de dichas actividades. La LBOGM marca los requisitos que deberán cumplir las solicitudes de liberación al ambiente, sin importar su modalidad. Contendrán las medidas de monitoreo, prevención control y seguridad de los posibles riesgos que deriven de dicha actividad (art. 37°).

Tabla 2. Diferencias entre Avisos, Permisos y Autorizaciones

Instrumento legal	AVISOS	PERMISOS	AUTORIZACIONES
Con fines de	Utilización Confinada Enseñanza Investigación Comercial	Liberación al Ambiente Experimental Programa Piloto Comercial	Comercialización Consumo humano Biorremediación Salud Pública
Dependencia Competente	SAGARPA SEMARNAT	SAGARPA SEMARNAT	SSA
Plazo de resolución	No aplica	Experimental 6 meses Programa piloto 3 meses Comercial 4 meses	6 meses
Causas de negación o reconsideración de la actividad con OGM's	Suspensión de la actividad Requisitos y medidas adicionales Prohibición por riesgos	Solicitud incompleta Información falsa Riesgos a la salud, al medio ambiente y fitozoosanitarios <i>Cambio de circunstancias</i> <i>Nueva información</i>	Solicitud incompleta Información falsa Riesgo a la salud <i>Cambio de circunstancias</i> <i>Nueva información</i>
Recurso Procecente	Recurso de Revisión	Reconsideración	Reconsideración

Fuente: Información tomada de la LBOGM, elaborada por GONZÁLEZ Olivera, Claudia Araceli.

Las medidas consagradas en los permisos podrán modificarse en cualquier momento siempre y cuando exista información científica o técnica emergente que determine que la actividad puede suponer un riesgo al originalmente previsto, revocando el permiso o imponiendo medidas más rígidas de seguridad (art. 38°). Los requisitos que debe contener cada uno de los diferentes permisos se exponen en la tabla 3.

La Secretaría que sea competente para otorgar el permiso deberá realizar una consulta pública para determinar la liberación del OGM (art. 33°). Cualquier persona podrá emitir su opinión con respecto a la liberación del OGM, en un plazo no mayor de 20 días hábiles, a partir de que se haga pública la solicitud. Dicha opinión deberá estar sustentada técnica y científicamente. Los permisos constituyen una autorización de importación del OGM (art. 36°).

Tabla 3. Requisitos para Permisos

PERMISO	Experimental art. 42°	Programa Piloto art. 50°	Comercial art. 55°
Requisitos	Caracterización del OGM Zona y área de liberación Evaluación de riesgo Medidas y procedimiento de monitoreo Antecedentes de liberación Información-NOM's Deberá estar permitido en el país de origen	Permiso de liberación experimental Reporte de resultados Cantidad a liberar Condiciones de manejo Zona de liberación Superficie total Medidas de monitoreo Información-NOM's Deberá estar permitido en el país de origen En caso de que sea para consumo autorización de la SSA	Permisos de liberación experimental y piloto Reporte de resultados Instrucciones de almacenamiento, transporte y manejo Condiciones de comercialización y liberación Alternativas ecológicas Datos de comercialización en otros países Información-NOM's Deberá estar permitido en el país de origen

Fuente: Información tomada de la LBOGM, elaborada por GONZÁLEZ Olivera, Claudia Araceli.

El requisito más importante para en la obtención de permisos es la evaluación del riesgo, la cual debe llevarse a cabo en base a los principios de: caso por caso, en el que se analizará de forma independiente cada una de las solicitudes de permiso; debe hacerse de forma transparente, científica y técnica; con un enfoque de precaución; con asesoramiento de expertos; teniendo como base mínima las consecuencias de un posible riesgo; y con la información completa del OGM, que podrá variar según sea el caso (art. 61°).

Según el artículo 62°, las etapas para la evaluación del riesgo son: la identificación de las nuevas características del OGM con posible riesgo para la diversidad biológica; evaluación de que ocurran realmente los posibles riesgos y la evaluación de sus consecuencias; estimación de un posible riesgo global; y por último, la recomendación sobre si dichos riesgos son aceptables o manejables y la determinación de estrategias para su manejo.

Cuando haya incertidumbre acerca riesgo que los OGM's puedan causar a la diversidad biológica, las Secretarías podrán solicitar información adicional sobre cuestiones concretas del estudio de riesgo o adoptarán estrategias de manejo y monitoreo.

En la LBOGM se consagra el principio precautorio cuando en caso de peligro de daño grave o irreversible, la incertidumbre acerca del nivel de los posibles riesgos que los OGM's puedan causar a la diversidad biológica o a la salud humana, no deberá utilizarse como razón para que la Secretaría correspondiente postergue la adopción de medidas eficaces que impidan la afectación negativa de la diversidad biológica o de la salud humana.

Por otro lado, el interesado en la liberación de un OGM podrá presentar otros estudios, además del de riesgos, que analicen las contribuciones que tener el OGM, las consideraciones socioeconómicas y un compendio de opciones alternativas al uso del OGM (art 64°).

La SEMARNAT, de acuerdo al artículo 66°, emitirá dictámenes en los casos de permisos de liberación al ambiente, ya sea experimental, piloto o comercial, que correspondan a la SAGARPA, la cual remitirá el expediente a la SEMARNAT, para que en un plazo de 60 días, expida un dictamen al respecto. Para que el permiso sea positivo, el dictamen deberá ser favorable, en caso contrario el permiso será negado. En caso de OGM's que sean para uso o consumo humano, o productos derivados de OGM's destinados al consumo, debe existir una autorización previa de la SSA.

En su Título Tercero, la ley señala un sistema de avisos para la utilización confinada de los OGM's, con fines de enseñanza, de investigación científica y tecnológica, industriales o comerciales.

Se considera utilización confinada a cualquier actividad por la que se modifique el material genético de un organismo o por la que éste, así modificado, se cultive, almacene, emplee, procese, transporte, comercialice, destruya o elimine, siempre que en la realización de tales actividades se utilicen barreras físicas o una combinación de éstas con barreras químicas o biológicas, con el fin de limitar de manera efectiva su contacto con la población y con el medio ambiente.

Los avisos deben presentarse en formatos oficiales a la SEMARNAT o a la SAGARPA, actualmente existe un procedimiento que se lleva a cabo en una

ventanilla única, por la persona, empresa o institución, que trabaje confinadamente con OGM's. De acuerdo con el artículo 79° requieren de aviso: los OGM's que se estudien con fines de enseñanza e investigación; la integración de comisiones internas de bioseguridad; la primera utilización de instalaciones donde se generen o produzcan OGM's; y la producción de OGM's en procesos industriales.

La utilización confinada podrá iniciarse una vez que se haya presentado el aviso, en este caso la Secretaría correspondiente evaluará el caso y podrá determinar: suspensión de la actividad por riesgos en el manejo del OGM, el establecimiento de medidas adicionales de seguridad y monitoreo, o podrá decretar la prohibición de la utilización confinada del OGM. La resolución de la Secretaría podrá impugnarse de acuerdo al recurso de revisión establecido en la ley.

Por último, en el caso de las Autorizaciones, la ley establece en el Título Quinto (de la protección de la salud humana en relación con los OGM's), cuáles organismos deben considerarse objeto de autorización: los que sean para uso o consumo humano, incluyendo granos; los destinados al procesamiento de alimentos; los destinados a la salud pública y a la biorremediación, incluyendo a los de consumo animal que puedan ser consumidos por humanos.

De acuerdo al artículo 92°, la solicitud de autorización de un OGM, se acompaña de un estudio de los posibles riesgos que dicho organismo pudiera causar a la salud humana, basado en información técnica y científica que establezca su inocuidad, adjuntado la documentación que acredite que el OGM se encuentra autorizado para el mismo fin en el país de origen.

La SSA es la que se encarga de recibir las solicitudes de autorización, debiendo contestarla en un plazo no mayor a seis meses, ya sea en un sentido afirmativo o negando la autorización por: falta de información científica, falsedad en la información presentada, incumplimiento de lo establecido en las normas mexicanas, o cuando la SSA concluya que el OGM en cuestión puede causar daños o afectar negativamente a la salud.

Los OGM's autorizados por la SSA podrán ser libremente comercializados e importados para su comercialización, al igual que los productos que contengan dichos organismos y los productos derivados de los mismos.

2.4.3. Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

El Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los OGM's entró en vigor el 18 de marzo del 2008, con el objeto de reglamentar la ley y proveer su exacta observancia. Dentro de sus preceptos establece los trámites y procedimientos que se llevarán ante las Secretarías en las solicitudes de permisos y autorizaciones; señala detalladamente los requisitos que deberán contener las solicitudes¹⁴²; incluye los términos y plazos que tienen cada una de las Secretarías para la resolución de solicitudes y su vigencia, y además, enumera los trámites que deberán cumplirse para la importación y exportación de OGM's.

En cuestión de organización institucional determina las bases para la creación de las comisiones internas de bioseguridad y de los comités técnicos y científicos, establece los términos en que debe realizarse la publicidad de información sobre bioseguridad y la forma en que operará el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad, señala las razones por las que se modificarán las listas de OGM's, detalles mínimos sobre las inspecciones, la vigilancia y las medidas de bioseguridad, además de crear un régimen de protección especial del maíz.

2.4.4. Régimen de protección especial del maíz

Como señalamos anteriormente, México es considerado centro de origen del maíz, por lo cual se hace de vital importancia proteger los recursos genéticos y garantizar el adecuado flujo génico entre las especies endémicas. En nuestro país existen variedades de maíz que responden a las necesidades ambientales, geográficas, culturales y hasta sociales. Ejemplo de ello es la especie de maíz que se usa para hacer tamales, la cual es diferente a la utilizada para elaborar tortillas o para hacer masa azul.

¹⁴² Ver Anexo.

En respuesta a las demandas de crear un régimen de protección especial del maíz, se realizó una reforma al RLBOGM el 6 de abril del 2009, dentro de la cual se estableció que las actividades relacionadas con el maíz GM estarán sujetas al Título Decimosegundo del Reglamento (en particular), y además a las disposiciones establecidas en otros ordenamientos aplicables a OGM's.

En el caso particular del maíz, además de cumplirse con los requisitos anteriormente señalados para las solicitudes de permisos, deberá añadirse la información respecto de los materiales de referencia que permitan la detección, identificación y cuantificación del maíz GM que pretenda liberarse, y la información adicional que se les requiera para determinar la procedencia de etapas de liberación subsecuentes.

Para que se otorgue el permiso, la SAGARPA será la encargada de verificar que no exista una variedad convencional alternativa del OGM que se pretende liberar. Es caso de que existiese, realizará un análisis comparativo entre las dos especies, que será considerado como un elemento adicional de la evaluación de riesgos. Además la SAGARPA y la SEMARNAT promoverán la conservación *in situ* de razas criollas, a través de programas de subsidios, sin autorización de cambio de uso de suelo.

De acuerdo al artículo 67° No se permitirá la experimentación ni la liberación al ambiente de maíz GM que contenga características que impidan o limiten su uso o consumo humano o animal, o bien su uso en procesamiento de alimentos para consumo humano.

En el caso de detección de material genéticamente modificado no permitido, se establecerán medidas para eliminar, controlar o mitigar dicha presencia, como corresponda a cada Secretaría: la SAGARPA tiene competencia en razas y variedades, y la SEMARNAT para los parientes silvestres. Además, dentro del Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad se contará con un apartado especial para las actividades relacionadas con la protección especial al maíz.

2.4.4.1. Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz

El 2 de noviembre de 2012 fue publicado el Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz, en el cual se determinan las especies de maíz por las cuales México es considerado centro de origen y diversidad genética, además de incluir a sus parientes silvestres, subespecies y variedades de los géneros *Zea* y *Tripsacum*.

En su artículo 2° se mencionan los centros de diversidad genética del maíz que constituyen los centros de origen en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa y Sonora. Además de establecer las medidas que deberán seguirse para la protección de las especies de los parientes silvestres, las razas y variedades del maíz se protegidas en el Acuerdo.

CAPÍTULO III

PROBLEMÁTICA DE LOS OGM's EN EL CAMPO MEXICANO

3.1. La situación del campo en México y los OGM's

Diversas han sido las transformaciones que ha sufrido el campo mexicano a lo largo de su historia. Si bien es cierto que en algún tiempo llegó a tener una producción que nos permitió la autosuficiencia alimentaria como país y una relativa bonanza económica, ésta ha decrecido exponencialmente con los años.

Múltiples problemas son los que el campo enfrenta actualmente: la falta de un plan de desarrollo visionario, la implementación de políticas de acción adecuadas, la falta de infraestructura agrícola y la migración campesina, sin contar los factores climáticos y desastres naturales, han hecho de México un país dependiente de la importación de varios productos causando un grave problema de suficiencia alimentaria e inestabilidad agro-económica, ocasionando con ello una crisis que se ha visto agudizada en las últimas décadas.

Para resolver dicho problema se han implementado varios programas de apoyo al campo, pero ninguno se ha dirigido realmente a solucionar la cuestión de fondo, por el contrario, sólo han sido paliativos que atacan cuestiones superficiales como; la falta de abastecimiento y los bajos niveles de productividad, planteando resolver el problema mediante el incremento de las importaciones o fomentando la industrialización de México para que sea un país económicamente competitivo. Empero, se han dejado de lado las políticas encaminadas a solucionar los rezagos del campo y la falta de infraestructura.

Una de las propuestas más significativas, presentada para resolver el problema de productividad del campo en el país, es la siembra de cultivos GM's. En los últimos años, la agroindustria ha recibido un gran apoyo por parte del gobierno, el cual ha

llevado a cabo ciertos programas encaminados a difundir, promover y regular el uso y consumo de dichos organismos.

Mediante cifras e informes anuales, presentados por la CIBIOGEM, se muestran los avances en materia de OGM's, y como éstos han impactado en los cultivos agrícolas, en los cuales se habla de su alta productividad y rendimiento por hectárea. No obstante, para muchos investigadores el hecho de que en México se estén utilizando OGM's no resuelve en automático la cuestión del campo, ya que no se atacan los verdaderos problemas.

No obstante, el uso y manejo de tales cultivos ha generado diversas polémicas y presenta varias interrogantes, una de las más trascendentes se presenta en el caso de propagación de genes de un cultivo genéticamente modificado a otros cultivos o a variedades silvestres, a la fauna silvestre, o al medio ambiente y a los seres humanos, y como dicha propagación afecta a productores, campesinos y comunidades indígenas.

Ante este escenario, la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados instrumenta varios recursos:

- Para emitir una opinión antes de las autorizaciones o permisos de cultivos experimentales o la siembra comercial de un OGM's.
- Para inconformarse en contra de las autorizaciones otorgadas con anterioridad.
- Para que los afectados por el uso indebido de OGM's se inconformen ante los posibles daños que puedan causarles.

Sin embargo, el procedimiento que establece la ley es difuso y carece de claridad, no está completamente instrumentado y plenamente desarrollado, es omiso en algunas hipótesis, y sobre todo, inaccesible para la mayoría de la población, más aún para los campesinos y comunidades indígenas.

Por lo anterior, se analizarán las causas que dan vida al problema. En primer lugar, se estudiará la situación actual del campo mexicano, los principales problemas que enfrenta, cómo afecta la utilización de cultivos GM's al campo y a los campesinos, y se determinará si la siembra de OGM's resuelve los antiguos dilemas, presenta una alternativa o genera nuevos conflictos.

Se dará continuidad con el examen de los medios que establece la LBOGM para inconformarse en contra de la siembra de cultivos GM's, en qué consiste cada uno de ellos, la forma en que son instrumentados y cómo operan. Posteriormente, se llevará a cabo la relación entre dichos factores y los efectos que producen para dar paso a la exposición de los resultados obtenidos.

3.1.1. Una perspectiva del campo mexicano

Desde la época prehispánica la tierra fue un medio de subsistencia para sus habitantes, durante más de 400 años México se desarrolló como un país predominantemente agrícola. A partir del siglo XX, en la década de los 60's, empezó la dependencia de las importaciones para cubrir nuestras insuficiencias alimentarias como país, esto en gran medida impulsado por las nuevas políticas neoliberales y los programas que fomentaron la industrialización y el desinterés en el campo.

Es importante mencionar que el campo mexicano ha pasado por varios procesos de producción. El original, donde las tierras le pertenecían al productor y éste daba a su señor productos para el mantenimiento del ejército. Durante el período de la colonia, los señores eran dueños de personas, tierras y productos de la tierra. Se hicieron repartimientos mediante los cuales los españoles y criollos se apropiaron de las tierras para riego, dejando a los indígenas únicamente con tierras para subsistir.¹⁴³

Ya en el México independiente, durante el siglo XIX, surgieron los latifundios, mediante las grandes concentraciones de tierra y personas, los hacendados se ahorraban costes en mano de obra y realizando pequeñas inversiones, podían

¹⁴³ Museo Nacional de las Culturas Populares, *El Maíz*, Secretaría de Educación Pública, México, 2002, p. 86.

obtener buenas ganancias. En este periodo aparecieron las propiedades privada y colectiva y únicamente se cultivaba en promedio el 10% de las tierras y el resto se arrendaban¹⁴⁴. A la larga, los abusos e injusticias cometidos generaron un gran descontento que desencadenaron el movimiento de la Revolución.

En esta época surgieron reclamos por despojos de tierras a los que fueron sometidos pueblos y comunidades indígenas, lo que desembocó en la promulgación del Artículo 27 de la Constitución donde el Estado se declara único dueño de las tierras, cediéndolas a los productores para que se beneficien de éstas. Las dotaciones de tierra no pudieron llevarse a cabo desde un principio, en primer lugar por los intereses de los antiguos hacendados, y en segundo, porque se veían afectadas aquellas tierras que estaban en manos de extranjeros.

Las políticas que se llevaron a cabo después no dotaron al campo de la infraestructura necesaria para hacerlo productivo y rentable, no había presas suficientes y la mayor parte del campo era de temporal, viéndose afectado por sequías, inundaciones y otros fenómenos naturales. La cuestión campesina y los asuntos económicos no tenían que ver con la misma política. La entrega de tierras era parte de la justicia social pero no consideraba importante la producción agrícola, ya que no satisfacía la demanda interna.

Fue el presidente Lázaro Cárdenas quien finalmente tuvo la visión de modificar el sistema de producción enfocándose en la riqueza del campo, creó el Banco Ejidal, privilegió el reparto agrario y trató de industrializar a México hasta el término de su mandato.¹⁴⁵

No obstante, la influencia de la Segunda Guerra Mundial, le dio a México la oportunidad de surtir de algunos productos a varios países. Durante los siguientes sexenios se intentó industrializar el país haciendo del campo su fuente de ingreso,

¹⁴⁴ *Ibíd.* Óp. Cit., p. 18.

¹⁴⁵ La mayor parte de las tierras que se repartieron no eran cultivables, eran bosques, monte, o a veces, pastos naturales.

pero se tenían grandes desventajas con respecto a otros países que tenían cierta ventaja en la elaboración de productos.¹⁴⁶

México continuó por la misma línea, y en los años 60's logró tener una buena producción agrícola, fueron años en donde el proteccionismo estatal comenzó, se dieron apoyos y subsidios, y se dio la creación de campos de riego, no obstante, ésta fue insuficiente para lograr cosechas que fueran excedentes y fuentes de divisas para el país. Hacia los años 70's el desarrollo del campo se vio truncado nuevamente por la falta de apoyos y recursos técnicos para generar una buena producción.¹⁴⁷

La crisis en el sector agrícola se expresó en la caída del ritmo de crecimiento del producto agrícola, de más del 4.5% anual de 1940 a 1965 a sólo 0.8% anual de 1966 a 1977. El aumento acelerado de las importaciones agrícolas que se multiplicaron por 20 en el período, provocó la pérdida de 72% del saldo positivo en la balanza comercial agrícola, desde entonces el sector agrícola ha perdido su papel como fuente de financiamiento para la importación de medios de producción del sector industrial.¹⁴⁸

El índice de precios agrícolas que hasta 1972 se habían mantenido por abajo o al mismo nivel que el índice general crece en 1973 en 34% (contra sólo 12% del índice general), y en 1974-75 los precios agrícolas también crecen más rápidamente que el promedio general, de 1973 a 1975 los precios agrícolas se duplican mientras que el índice general crece 62%.¹⁴⁹

Bajo estas precarias condiciones el campo mexicano estaba sometido a varias situaciones adversas:

¹⁴⁶ OLMEDO Carranza, Bernardo. *Nuevas relaciones o nuevas formas de dependencia con América del Norte: la agricultura alimentaria mexicana*, UNAM, México, 1994, pp. 510-511.

¹⁴⁷ HERRERA Tapia, Francisco, *Estudio de los programas de la "Alianza para el Campo" en México*, Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Políticas Públicas para el Desarrollo Rural, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias, México, 2008, pp. 99.

¹⁴⁸ Ídem.

¹⁴⁹ Ídem.

- a) La mala distribución de la tierra por el desconocimiento de sus condiciones (tierras áridas, poco productivas, suelos alcalinos, suelos ácidos, etc.).
- b) La falta de políticas públicas encaminadas realmente a mejorar la calidad de la tierra, ya sea, por medio de dotación de sistemas de riego adecuado (infraestructura).
- c) Carencia de préstamos para compra de insumos para siembra.
- d) Falta de capacitación técnica del campesino.
- e) Migración a zonas urbanas dejando tierras abandonadas o con una baja producción, o bien la migración a los Estados Unidos de Norteamérica de donde envían remesas para las familias que dejan en sus lugares de origen.

Para los años 80's la reestructuración de la economía mundial hace que México caiga nuevamente en dificultades, pues con el establecimiento del neoliberalismo se instaura todo un nuevo modelo económico encaminado a permitir el libre paso de mercancías¹⁵⁰. Si bien es cierto que hubo suficientes cosechas, también es cierto que se pasaba por una crisis económica muy difícil, se preponderó el desarrollo industrial y nunca se volvió al campo para realizar las obras necesarias de infraestructura y capacitación que se necesitaban desde entonces.

Pese a que esta estructura de exportación de materias primas continúa en la mayoría de los países Latinoamericanos, en México, particularmente, ese flujo se invierte durante estos años y se pasa de la exportación a la importación (principalmente de granos) de algunos alimentos que son la base de la dieta de la población nacional.

En consecuencia, para los años 90's México, inmerso en la espiral de la globalización, se ve en la necesidad de firmar un acuerdo comercial con los Estados Unidos y Canadá (Tratado de Libre Comercio para América del Norte), reduciendo las barreras arancelarias entre los tres países, en dicho tratado se

¹⁵⁰ Una historia de empresas paraestatales, programas e instituciones de apoyo al campo culminó con la desincorporación de estos organismos. El declive del Estado benefactor fue notorio a finales de los años setenta y principios de los ochenta. La política en el mundo entraba en una economía global, abierta y regida en gran parte por las tecnologías de la información y la comunicación. *Ibíd.*, pp. 98.

incluía la libre comercialización de productos agrícolas otorgando al país 15 años de gracia para que mejorara sus condiciones competitivas, hacerlo producir y entrar de lleno al mercado.¹⁵¹

El objetivo real era aliviar la crisis de producción de hortalizas que son necesarias por las condiciones climáticas de los países del norte¹⁵². Por ello, se optó por reducir la producción de granos básicos, pues su valor era menor, y se aumentó la hortofrutícola esperando recibir mayores ganancias, sin importar en lo más mínimo que la importación de granos aumentara¹⁵³.

Supuestamente esta situación era una ventaja para México, ya que sus precios eran más competitivos y podría participar en los mercados del norte garantizando su acceso libre, sin embargo, esto no resultó como se esperaba.

El otro objetivo, consistía en atraer inversionistas hacia el campo y desalentar la migración rural hacia las zonas urbanas. Sin embargo, estos cambios al no estar basados en un estudio que analizara las necesidades reales del campo mexicano, trajeron como consecuencia un desajuste en la estructura agrícola del país y aumentos en los precios, una situación que no estaba contemplada.¹⁵⁴

Contrario a lo que se proyectó, hubo una pérdida importante de competitividad que se reflejó en el desplazamiento de muchas familias campesinas productoras de cereales, y al tener que cambiar sus cultivos por hortalizas no pudieron seguir

¹⁵¹ Se acordaron cuotas libres de aranceles para las frutas y hortalizas (cítricos, tomates, fresas, caña de azúcar) en los que México si es competitivo. Es importante considerar que a partir del 2008, las cláusulas que mantenían cerrado el paso sin aranceles de algunos de los granos, caducaron, por lo que el TLCAN está siendo implementado de manera completa en referencia al comercio de alimentos entre los países que lo integran (México, Estados Unidos y Canadá).

¹⁵² Este intercambio está determinado en parte por el excedente de productos en los Estados Unidos que buscan salida, por ejemplo, este país, según la FAO, ocupaba en el 2008, en cantidad de producción total a nivel mundial, el primer lugar en producción de Sorgo, Maíz, Soja, Fresas; el segundo lugar en Tomates, Manzanas, Naranjas, Peras, Lechuga, Huevos de gallina, Hongos, Espinacas y el tercer lugar en Trigo, Avena, Zanahorias.

¹⁵³ No se tomo en cuenta que los estudios mostraban que las tierras que podían dedicarse a dichos cultivos sólo correspondían al 10% de las cultivables, además de existir un límite en la mano de obra que se podía ocupar en estas labores, en comparación a la que se ocupaba para el cultivo de granos básicos como el maíz.

¹⁵⁴ ROMERO, José y Puyana Alicia (et al). *“Evaluación integral de los Impactos e Instrumentación del Capítulo Agropecuario de RLCAN documento maestro”*, consultado en la página web de la Secretaría de Economía, <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p1676/TLCAN-DOCUMENTO-MAESTRO.pdf>, enero 17, 2013.

produciendo. De esta forma se agudizó el problema de la migración a los Estados Unidos, los campesinos se ven en la ruina, desposeídos y buscan un mejor nivel de vida.

Es así como en esta época, se da el fin del reparto agrario y se efectúa un importante cambio en la Ley reformando el artículo 27 Constitucional sobre el Régimen de Tenencia de la Tierra, el cual establece que las dotaciones de tierra que tuvieran título de propiedad podrían ser objeto de venta o bien renta para usufructo, también se da el acceso al dominio pleno permitiendo convertir la propiedad comunal a propiedad privada, y se permite que se constituyan sociedades mercantiles con un reconocimiento ejidal.

En la actualidad, México compra a Estados Unidos casi la mitad de los alimentos que se consumen en toda la nación, y cada año más de medio millón de campesinos abandonan sus comunidades y se encaminan al vecino del norte debido a la falta de incentivos al campo, como consecuencia de programas y políticas mal aplicadas.

Es un hecho que no contamos con la capacidad económica para hacer producir al campo y esto nos ha hecho dependientes de la importación de granos. Ante este panorama, es imprescindible tomar acciones, las cuales, tienen que estar acompañadas de la perspectiva de nuestra historia y del conocimiento de nuestro entorno.

3.1.2. El campo mexicano en cifras

La agricultura únicamente genera el 5% del producto interno bruto (PIB), no obstante, ocupa al veinte por ciento de la fuerza laboral, una quinta parte de la población, veinte millones de personas¹⁵⁵.

¹⁵⁵ *Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte*, Revista Digital Universitaria, volumen 8, 10 de febrero de 2007, en la página web de Revista UNAM, <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num2/art13/art13-3.htm>, noviembre 23, 2014.

Como analizamos anteriormente, esta situación que se generó hace varias décadas y se debe a la entrada en vigor, del TLCAN (desde 1994) que proyectaba una liberación arancelaria de manera paulatina de la importación de granos.

Por citar algunos ejemplos, mencionemos que en 1996 (año en que se abrió la puerta a la importación del frijol) se importaron 124 mil toneladas y en 1998, 171 mil toneladas, en 1999 se importaron 6 millones de toneladas de maíz amarillo de baja calidad, situación que ha venido aumentando y expandiéndose a otros granos y alimentos, llevándonos a tener una dependencia del 95% en oleaginosas, 50% en arroz y algunos casos del 30% de maíz, pasando en 10 años de la importación de 40 productos en promedio, a la cantidad de 80.¹⁵⁶

Los cultivos anuales de mayor importancia en México fueron: maíz, frijol y sorgo, que en conjunto ocuparon el 78.4% de la superficie sembrada en el ciclo agrícola 2007. De ellos, el más destacado es el cultivo de maíz, con el 28.7% de la superficie sembrada en el ciclo agrícola 2007, cuya producción se concentró en los Estados de Sinaloa, Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Chiapas que sumados aportan el 51.2% de la producción nacional.¹⁵⁷

Alrededor de 3.2 millones de campesinos cultivan el maíz y el treinta y cinco por ciento de la producción se destina al autoconsumo¹⁵⁸. Cuando se habla de productividad, específicamente hablando del maíz, mientras que en Estados Unidos el rendimiento promedio es de 8.2 toneladas y en Europa es de 9.3 toneladas por hectárea, en México el rendimiento es de 2.8 toneladas en promedio.¹⁵⁹

¹⁵⁶ RUBIO, Blanca. *Explotados y excluidos: los campesinos latinoamericanos en la fase agro exportadora neoliberal*. México: Universidad Autónoma de Chapingo: Plaza y Valdez, 2001.

¹⁵⁷ VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, Comunicado 008/09 del 23 de marzo del 2009, en la página web del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/default.aspx>, noviembre 22, 2014.

¹⁵⁸ *Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte*, Óp. Cit.

¹⁵⁹ GARCÍA García, Óp. Cit., pp. 64-78.

En el año 2006, la producción agrícola en el estado de Chiapas tuvo un rendimiento de 1.75 toneladas por hectárea, mientras que en Sinaloa el rendimiento fue de 8.7 toneladas por hectárea. La diferencia de producción entre ambos Estados, según Mario Rodarte, radica en la utilización de semillas híbridas y de semillas genéticamente modificadas, ya que, mientras en Sinaloa el 99% de la semillas utilizadas fueron híbridas y GM, en Chiapas fue tan sólo el 9%.¹⁶⁰

El hecho de que un cultivo GM tenga una productividad más alta frente a otro convencional, lo perfila como una de las soluciones que podría implementarse en el campo mexicano.

México cada vez importa más maíz y produce menos. Es necesario que la nación adopte medidas para ayudar al campo, urge capacitar a los productores de maíz, dotarlos de insumos e infraestructura a fin de mejorar la situación en la que se encuentran. Existen mecanismos con los cuales estas situaciones pueden mejorar, pero para eso, se necesita que el Estado esté interesado en solucionar un problema que se viene arrastrando por siglos. No existe peor peligro que el de un pueblo que no esté abastecido con lo elemental.

3.2. El campo y los OGM's en la actualidad

La propiedad de la tierra en México es muy diversa, sin embargo, las formas más representativas de propiedad son las de carácter público, privado y social. La forma más importante de la propiedad privada es la llamada “pequeña propiedad”¹⁶¹, mientras que la propiedad social se divide en ejidos¹⁶² y comunidades.

¹⁶⁰ RODARTE Mario, *Pobreza y Productividad en el Campo Mexicano*, El Universal, 12 de abril 2007.

¹⁶¹ Los límites de la pequeña propiedad son 100 hectáreas de riego y 200 hectáreas de temporal.

¹⁶² El Ejido es el campo común de todos los vecinos de un pueblo, parcela o unidad territorial no menor a diez hectáreas.

Según la información proporcionada por el INEGI, en su IX Censo Ejidal¹⁶³, en el año de 2008 existían en México 28,965 ejidos y 2,553 comunidades, los cuales en conjunto suman 31,518 núcleos agrarios.¹⁶⁴

La superficie total del país es de 1, 959, 201 kilómetros cuadrados, lo que serían 2 millones de kilómetros aproximadamente, si transformamos estos números a hectáreas¹⁶⁵ estaríamos hablando de doscientos millones. Por lo que de acuerdo a los informes del INEGI, de los doscientos millones de hectáreas, 105.9 millones de hectáreas son propiedad social (comunal y ejidal)¹⁶⁶, lo que a su vez representa el 54.1% de la superficie total del país.

Es importante resaltar que los Estados que cuentan con mayor territorio de propiedad social, los cuales son: Oaxaca, Baja California, Morelos y Nayarit, con más del 80% del total de su extensión territorial cada uno. En contraposición, los Estados que cuentan con menor porcentaje de superficie de propiedad social son Nuevo León, Tamaulipas y Sonora, con menos del 36% cada uno. Las entidades con mayor número de ejidos y comunidades son Veracruz, Chiapas, Michoacán, Oaxaca y Guanajuato, que en conjunto concentran el 40.3% de las propiedades sociales de México.

Si se toman en cuenta los datos anteriores, se llega a la conclusión de que la mayoría del territorio nacional se encuentra en manos de los campesinos, ejidatarios y comuneros, lo que lo hace tierra de cultivo. Sin embargo, la propiedad social tiene una composición que en realidad se conforma de una manera sorprendente:

¹⁶³ IX Censo Ejidal, Comunicado 069/08 del 11 de abril de 2008, en la página web del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/agropecuaria2007/defaultEjidal.asp?s=est&c=12302>, noviembre 22, 2014.

¹⁶⁴ Se beneficiaron 3.5 millones de campesinos en 29 mil ejidos y comunidades. Un 82% de los beneficiarios han carecido de crédito o de seguros; alrededor de un 13% han recibido créditos en algún momento; el 1% sólo ha recibido seguro y un 4% han contado con crédito y seguro. CAMPOS, Óp. Cit.

¹⁶⁵ Una hectárea mide 10,000 metros cuadrados.

¹⁶⁶ Julieta Campos sostiene que el total del reparto agrario fue de 102 millones de hectáreas.

- 65.4% corresponde a tierras de uso común, es decir, propiedad de todo el ejido, tierras que según la Ley Agraria pueden ser arrendadas a empresas o usufructuadas para provecho de todos los ejidatarios que conforman el ejido, sin embargo, las más de las veces estas tierras de uso común son montañas, barrancas o superficies que no permiten la siembra¹⁶⁷;
- 31.7% a superficie parcelada, es decir, a tierra cultivable; y el
- 2.9% se destina al asentamiento humano y la infraestructura de los pueblos.

Esto quiere decir que la superficie parcelada de los ejidos y comunidades agrarias es tan sólo de 33.6 millones de hectáreas cultivables (en comparación con 69 millones que son forestales o con vocación ganadera), de las cuales, se menciona en el informe, que el 56.4% están dedicadas a la actividad agrícola, mientras que el 43.6% de la tierra parcelada se encuentra destinada para otros usos.

Con el análisis de los datos anteriores advertimos que en México son cultivadas tan sólo 18.9 millones de hectáreas. Y si tomamos en cuenta los datos de Armando Bartra¹⁶⁸, se considera que 26 millones de hectáreas de tierras son cultivables, pero 12 millones están abandonadas, principalmente por la migración y la poca rentabilidad, lo que al final nos daría como resulta una cifra de 14 millones de hectáreas realmente cultivadas.

Otro dato importante, que vale la pena mencionar, es que 5.7 millones de mexicanos son ejidatarios, comuneros o posesionarios¹⁶⁹. Esto significa, que el promedio nacional de tierras parceladas es de 7.5 hectáreas por persona. En 1895 Wistano Orozco consideraba que cada lote de tierra no debía ser menor a dos

¹⁶⁷ GARCÍA García, Guadalupe Leticia, *Pasado y presente del campo mexicano: ¿imagen de nuestro futuro?* Multidisciplina, Revista de la FES Acatlán, tercera época, número 2, diciembre 2008-enero 2009, pp. 64-78.

¹⁶⁸ BARTRA, Armando, *¿Deberás los campesinos quieren seguir siendo campesinos?*, La Jornada del campo, No. 64, 19 de enero de 2013, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/01/19/cam-campesinos.html>, septiembre 1, 2014.

¹⁶⁹ IX Censo Ejidal. Óp. Cit.

caballerías¹⁷⁰ (cada caballería tenía una medida aproximada de 42 hectáreas), considerando esta medida como la superficie ideal para que un individuo no cayera en la pobreza.

No obstante, en la actualidad existe una diferencia significativa de la distribución parcelaria entre entidades federativas, pues mientras el promedio en Baja California es de 161.5 hectáreas y en Baja California Sur de 45.7, en otras entidades como el Estado de México es de 1.7 y en el Distrito Federal de 0.6. De lo anterior, se observa una notoria desigualdad en la repartición de tierras, por lo que no todos los campesinos cuentan con una extensión de tierras para cubrir todas sus necesidades.

Ahora bien, en México la tierra cultivable se divide en tierras de riego y temporal, en la mayor parte del territorio la superficie sembrada es de temporal con un 80.2%, mientras que el 19.8% es de riego.¹⁷¹

En las tierras de temporal se cultiva sólo una vez al año, las parcelas deben sembrarse antes de la época de lluvia y la producción depende completamente de que las precipitaciones lleguen a tiempo, además también se depende de los factores climáticos para lograr una buena cosecha (frio, calor, escarcha, etc.). Las tierras de riego se encuentran ubicadas en las cercanías de depósitos de agua (ríos, lagos, presas), por lo que su aprovechamiento es mayor, las tierras son regadas todo el tiempo y se pueden lograr varias cosechas en un solo año.

Los tipos de riego más conocidos son por goteo, aspersión y por canales. El sistema de riego tradicional más usado en México es por canales, por medio de éste se hace correr el agua por un canal que atraviese los surcos a fin de que corra por cada uno de ellos. Esto se logra eficientemente cuando la superficie tiene una pendiente, lo que no siempre sucede.¹⁷²

¹⁷⁰ OROZCO, Wistano Luis, *Legislación y Jurisprudencia sobre Terrenos Baldíos*, pp. 938-939, citado por GARCÍA GARCÍA, Óp. Cit., pp. 64-78.

¹⁷¹ Julieta Campos sostiene que de las tierras cultivables, un 5% son de riego, un 12% de buen temporal y un 72% de mal temporal.

¹⁷² GARCÍA GARCÍA, Óp. Cit., pp. 64-78.

Con todo, el sistema de riego tradicional no es una opción suficiente para aumentar la producción en el campo, ya que una importante cantidad de agua se pierde por evaporación. En los casos de los sistemas de riego por aspersión y goteo es necesario realizar una primera inversión para instalar la infraestructura necesaria, lo que en la gran mayoría de los casos resulta imposible para los campesinos, pues no cuentan con los recursos económicos necesarios para implementarlo.

En México más del 60% del territorio se compone de ecosistemas semiáridos o desérticos¹⁷³, en estas aéreas se encuentran la mayoría de las zonas agrícolas.

En contraposición la mayoría de los cultivos que sostienen la dieta de los mexicanos necesita una gran cantidad de agua para florecer, por ejemplo: el maíz consume 2000 metros cúbicos de agua¹⁷⁴, sin tomar en cuenta la evaporación o el desperdicio que se generan en el ciclo de riego.

Si se toma en cuenta que la dieta de los mexicanos se basa principalmente en este grano, encontramos que el sistema de riego que se requiere es insostenible en muchas regiones del país, ya que los niveles de agua que se necesitan no corresponden con el clima.

Es necesario mencionar que no todas las especies de maíz necesitan tales cantidades de agua, los campesinos mexicanos, a través de su sistema de selección de semillas, siembran variedades que se han adaptado a las condiciones a las distintas condiciones del suelo, incluyendo el clima, el problema es la productividad que en relación con otras variedades es menor.

¹⁷³ BLANCO Carlos, *A la hora de comer ¿Qué nos preocupa?*, La Ciencia para Rodos No. 205, Fondo de Cultura Económica, México, 2005, pp. 18-19.

¹⁷⁴ El agua que los mexicanos necesitamos para beber al día alcanzaría para regar al máximo de su eficiencia 4 veces 30 hectáreas de maíz, las cuales producirían 5.4 toneladas de grano de acuerdo al rendimiento promedio nacional, que traducidas a tortillas representan 363,000. *Ibíd*em, p. 18.

Por lo anterior, los agricultores y campesinos han girado su atención hacia los OGM's, pues las agroindustrias prometen resolver estos problemas, si en lugar de utilizar un cultivo convencional, se siembran las variedades modificadas genéticamente.

Existen plantas GM's que son capaces de sobrevivir en condiciones extremas donde hay falta de agua, estos organismos son capaces de crecer en condiciones semidesérticas y soportar el estrés hídrico, además también prometen una mayor producción por hectárea¹⁷⁵, lo que los hace muy atractivos para los productores del norte de la república y se presentan como una solución para los campesinos que no cuentan con tierras de climas desérticos.

Además de la desigualdad en la repartición de tierras, la ínfima superficie de terrenos destinada a la producción agrícola, la falta de infraestructura, el tipo de suelos y la carencia de recursos económicos, otros problemas en el campo mexicano son: la desproporción que existe entre la producción agrícola y la cantidad de personas que dependen de ella, la producción insuficiente en el campo mexicano, las condiciones físicas tan heterogéneas que privan en el territorio nacional, la orografía y las condiciones de los suelos.

Es importante señalar que existe una mayor distribución de los apoyos que se otorgan a favor del campo al sur de la República. Este apoyo tan significativo se debe al área geográfica, en el norte los cultivos pueden ser intensivos, se puede utilizar tractor y métodos de siembra más mecanizados por las condiciones de los terrenos, que se deben a grandes planicies y extensiones sin accidentes geográficos, lo que las hace de fácil acceso.

En el sur del territorio mexicano, todo es diferente, hay una extensa área de montes, laderas y tierras empedradas (aunque cabe señalar que hay más

¹⁷⁵ Monsanto, la mayor empresa de biotecnología de cultivos, dice que su primer maíz con tolerancia a sequía podría llegar a los Agricultores en sólo cuatro años y dice que proporcionará un aumento del 10% de los Rendimientos en Estados como Nebraska y Kansas, que tienden a recibir menos lluvias que las partes orientales del cinturón de maíz de Estados Unidos. Red por una América Latina libre de Transgénicos. *Cultivos con resistencia a la sequía*. Boletín #436, 2013. Consultado en la página web de RALLT, www.rallt.org/boletin/boletin%20420-480/Bol.436.pd, 20 enero, 2014.

diversidad por el clima) el terreno representa en sí mismo un problema para la siembra con métodos mecanizados; se utiliza más la mano de obra, el acceso es difícil, y esto también es motivo para la diferencia notoria entre norte y sur dentro de nuestro país.

Otra dificultad que se presenta son los tipos de suelos que existen en el territorio nacional, lo que ocasiona que se presenten diversas circunstancias y problemas para los campesinos dependiendo el estado en el que se encuentren. Esto hace que no imperen las mismas condiciones para producir un cultivo, y por lo tanto, afecta el tipo de plantas y cultivos que se pueden producir en las diferentes zonas.

Verbigracia, hay zonas que presentan niveles de Ph muy distintos de acuerdo al tipo de suelo (alcalinos o ácidos), lo que ha derivado en una producción paupérrima, pues pocas plantas sobreviven a condiciones tan adversas, y en otros casos genera que dichas tierras sean improductivas, pues no existen cultivos que sobrevivan a tal ambiente.

También en este caso, los OGM's presentan una alternativa para los campesinos en México, pues los laboratorios han trabajado en crear plantas GM's que sean capaces de crecer u absorber nutrientes en este tipo de suelo y resistir los agentes químicos¹⁷⁶, lo que permitiría recuperar estas tierras e incorporarlas a los suelos productivos.

Para mejorar el rendimiento agropecuario, se han establecido diferentes programas de ayuda al campo, implementadas por el estado mexicano, que aparentemente mejoran la situación mediante apoyos económicos. Uno de los

¹⁷⁶ Investigadores, de las universidades de California en Davis y de Toronto, han encontrado el modo de que la planta del tomate saque fuera la sal y no afecte a sus células. El sodio se saca a las hojas, fuera del propio tomate. ZHANG Hong-Xia y BLUMWALD Eduardo, *Transgenic salt-tolerant tomato plants accumulate salt in foliage but not in fruit*, Nature biotechnology, No. 19, 2001, en la página web de la Revista Nature biotechnology, http://www.nature.com/nbt/journal/v19/n8/abs/nbt0801_765.html, 25 enero, 2014.

ejemplos más claro es PROCAMPO (Programa de Apoyos Directos al Campo), que otorga un apoyo económico por persona en base a las hectáreas de cultivo.¹⁷⁷

PROCAMPO surge a finales de 1993, el apoyo que se otorga es por hectárea o fracción, inscrita en el programa que se encuentra autorizado por la SEMARNAT. Para ello se tiene que acreditar la posesión de la tierra y tener una superficie destinada al cultivo. No se toma en cuenta el tipo de tenencia, el modo de producción o el régimen hídrico. El monto máximo de apoyo por persona física por ciclo agrícola es de \$100,000.°°(cien mil pesos) sujeto a disponibilidad presupuestal.¹⁷⁸

Los objetivos del programa son, entre otros: capitalización; frenar la degradación del medio ambiente al promover la conservación del suelo, agua, bosque y selvas; la conversión productiva de aquellas superficies en las que es posible establecer actividades de rentabilidad mayor, la regularización de la tenencia de la tierra.

Uno de los datos más importantes que arroja el programa es que la mayor parte de los recursos otorgados se van al norte del país a Estados como: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Colima, Chihuahua, Durango, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas, pero a los Estados del sur de la República, que está poblado en su mayoría por comunidades indígenas, se le otorgan menos recursos en comparación con los Estados del norte.¹⁷⁹

Esta es una paradoja, ya que muchas comunidades al sur de la república, no se han insertado a los programas de ayuda y cuando tratan de hacerlo no tienen los certificados o los títulos que avalen la propiedad de los terrenos que ocupan y no pueden recibir los fondos destinados a tal fin. También la marginación es un punto importante, pues los recursos tardan en llegar y cuando llegan, ya están dispuestos para solventar deudas adquiridas con anterioridad.

¹⁷⁷ Programa de Apoyos Directos al Campo, Documento explicativo, en la página web de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/programas/procampo/paginas/procampo.aspx>, agosto 16, 2014.

¹⁷⁸ Ídem.

¹⁷⁹ Cfr. Ídem.

En cambio en el norte la mayoría de los campesinos tienen un título que avala su propiedad, están cerca de los centros donde se concentra el grano para la distribución y estos les ayudan a conseguir los apoyos para la producción.

Otro grave problema consiste en la falta de apoyos y capacitación para cambiar los sistemas de siembra, ya que se otorgan los recursos pero se omite lo demás. En el sur del país, se utiliza el sistema pre colonial de roza, tumba y quema en las regiones indígenas, que erosiona el suelo y no incrementa la productividad. Además, la producción, en su mayoría, es de autoconsumo y no existe un excedente para que los pequeños campesinos puedan comercializar sus cultivos y competir con los precios de productos extranjeros.

Es decir, aunque se reparten los apoyos de manera homogénea las condiciones de producción en el país son muy diversas y los recursos no son aprovechados igualmente. El campo requiere una inversión y reestructuración profunda para producir bajo programas diferentes y no bajo el mismo sistema. Incluso la productividad el campo no es la misma en el norte que en el sur de la República.

Una labor primordial es establecer una educación tecnológica que aumente la productividad del campo acorde con la situación específica de cada zona geográfica y no como un plan de ayuda social. De seguir con las políticas hasta ahora aplicadas, el desaliento para cultivar el campo va a seguir en aumento, la capacidad de producción continuara decreciendo y la dependencia de las importaciones de granos básicos seguirán en aumento.

La población en México ha crecido exponencialmente y por ende también los recursos que necesitamos para producir. No obstante, la producción agrícola que tenemos actualmente no es sostenible en relación con el ritmo de crecimiento poblacional, para equilibrar las cosas necesitaríamos aumentar nuestra producción agrícola en un 1.8% anual¹⁸⁰ para continuar con las condiciones actuales. En el

¹⁸⁰ BLANCO Carlos. Óp. Cit. p. 17.

año 2000, 45% de la población mexicana se ubicaba en algún grado de inseguridad alimentaria.¹⁸¹

Ante este escenario, las grandes agroindustrias también proponen una solución, no sólo al prometer que sus cultivos GM's tendrán un mayor rendimiento por hectárea que un cultivo común, sino, que también aseguran que pueden introducir nutrientes en los alimentos¹⁸², es decir, crear alimentos más nutritivos que contribuyan a combatir la mala alimentación y los problemas de insuficiencia y abasto.

Según el informe anual sobre la situación actual de los cultivos biotecnológicos¹⁸³, éstos contribuyeron a la seguridad alimentaria y a la sostenibilidad, ya que la producción agrícola ha aumentado, valorándose en 78.400 millones de dólares en todo el mundo.

Es notorio que la pobreza ha crecido en los 30 años recientes, en 1980 afectaba a 41% de la población de América Latina y en 2000 al 44%, dentro de éstos el 64% son habitantes de zonas rurales, en donde, se calcula, viven alrededor de 125 millones de pequeños productores.¹⁸⁴

Es un hecho que los pequeños productores no pueden competir en los mercados internacionales que ahora han llegado hasta ellos con precios muy bajos; son orillados a migrar, sobre todo los jóvenes, en busca de trabajo, y son utilizados como obreros agrícolas con condiciones de trabajo muchas veces denigrantes. Una de las consecuencias de las migraciones es el aumento del número de mujeres al frente de los hogares.

Al mismo tiempo, los pequeños productores se convierten en consumidores de los productos de las agroempresas, y van perdiendo autonomía. Van cambiando

¹⁸¹ *Ibidem.* p. 23.

¹⁸² El llamado arroz dorado fue diseñado genéticamente para aportar un mayor número de nutrientes, contiene un mayor número de betacarotenos. CLIVE James, Óp. Cit.

¹⁸³ *Ídem.*

¹⁸⁴ GARCÍA Bustamante, Rocío, *Tianguis Orgánicos, Alternativa a la Crisis Alimentaria*, La Jornada del campo, No. 66, 16 de marzo de 2013, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/03/16/cam-tianguis.html>, septiembre 1, 2013.

también sus hábitos de alimentación y consumo en el medio rural, pero también en las ciudades, en donde se homogenizan los alimentos. Prevalcen productos industrializados que muchas veces contienen insumos de dudosa calidad nutritiva.

Es por ello que se busca solucionarlo, y los OGM's representan una oportunidad para muchos campesinos bajo la promesa de la reducción de costos en la producción (siembra) y mejores rendimientos, lo que se traduce en mayores ganancias.

3.3. Los OGM's en México

Los cultivos GM se han usado desde los años noventa sobre todo en cultivos tales como maíz, soya y arroz, para lograr incrementos importantes en cuanto a rendimiento.

La primera solicitud que se hizo en México fue hecha en el año de 1988 para realizar ensayos experimentales en el campo con un tomate resistente a insectos. Desde esa fecha hasta el año 2005 se realizaron 330 liberaciones al ambiente de cultivos GM, como: calabaza (19), soya (53), maíz (34), tomate (26), algodón (141), entre otras¹⁸⁵. Y a partir de la aprobación de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados en 2005, hasta 2012, se han presentado 623 solicitudes de permisos de liberación al ambiente de OGM's.¹⁸⁶

Bajo este panorama, México, el centro de origen del maíz, realizó los primeros ensayos de campo de *maíz Bt*, tolerante a herbicidas en 2009. Tras una moratoria de once años que impedía realizar ensayos de campo de maíz biotecnológico, se

¹⁸⁵ Liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados en México de 1988 al 13 de Junio de 2005, conforme la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LFSV), en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibogem.gob.mx/Sistema-Nacional/Paginas/Estadisticas.aspx>, septiembre 23, 2014.

¹⁸⁶ Permisos de liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados en México del 14 de Junio de 2005 a Diciembre de 2009, conforme la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGMs), en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibogem.gob.mx/Sistema-Nacional/Paginas/Estadisticas.aspx>, septiembre 23, 2014.

llevaron a cabo los primeros ensayos experimentales que continuaron los años 2010 y 2011. Sumadas las licencias para cultivo experimental de maíz transgénico (162) y las de siembra piloto, ya van 177 permisos en campo abierto.¹⁸⁷

El 7 de septiembre la empresa Semillas y Agroproductos Monsanto presentó al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) las solicitudes de cultivo comercial para las variedades de maíz transgénico MON89034-3, MON88017-3 y MON-00603-6 para 700 mil hectáreas en 10 municipios de Sinaloa.¹⁸⁸

En Tamaulipas, el 20 de septiembre fueron admitidas las solicitudes de maíz transgénico de la empresa Pioneer Hi-Bred International (Du Pont), para las variedades DAS015507-2, DAS-01507-1 y MON00603-6 y MON00603-7 en 351 mil 284 hectáreas de 7 municipios.

La gráfica 1, elaborada con base en datos de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), nos demuestra la tendencia al incremento en el número de solicitudes realizadas que se elevaron de 54 en el año 2005 a 118 en el 2010. Los permisos otorgados y solicitudes realizadas, han sido en su mayoría para empresas del sector privado y sólo han incluido cinco cultivos; alfalfa, algodón, maíz, soya y trigo¹⁸⁹.

Desde el 14 de Febrero de 1995 hasta el 23 de junio del 21012, se han aprobado en México 112 plantas GM's para su comercialización, de las cuales 52 son de maíz, 28 de algodón, 15 de soya, 7 de canola, 3 de jitomate, 3 de papa, 2 de alfalfa, 1 de arroz y 1 para remolacha azucarera.¹⁹⁰

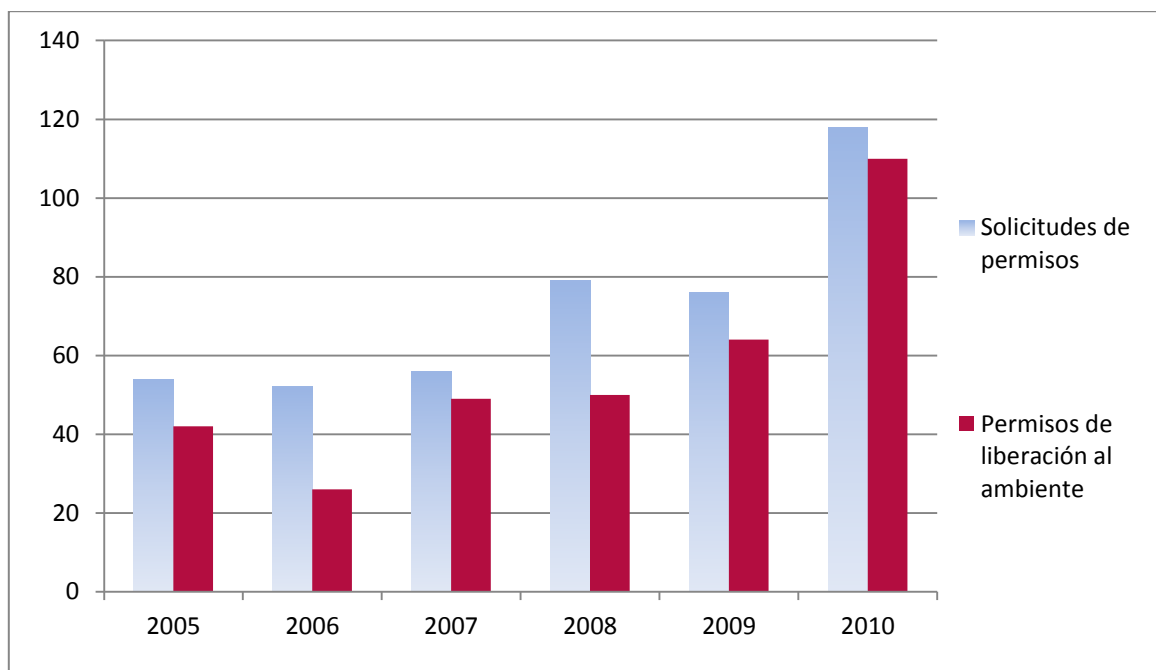
¹⁸⁷ UNORCA, *Manifiesto del Maíz: No al maíz transgénico*, en la página web, <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=162694&titular=no-al-ma%EDz-transg%E9nico->, 16 de septiembre de 2014.

¹⁸⁸ Ídem.

¹⁸⁹ Permisos de liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados en México del 14 de Junio de 2005 a Diciembre de 2009, conforme la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGMs), Óp. Cit.

¹⁹⁰ Lista de Evaluación de Inocuidad Caso Por Caso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGMs). Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS. Secretaría De Salud, en la página

Gráfica1. Solicitudes y Permisos de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados



Fuente: Información tomada de la página web de la CIBIOGEM, elaborada por GONZÁLEZ Olivera, Claudia Araceli.

En 2011, México plantó 161,500 hectáreas de algodón GM (equivalentes a una tasa de adopción del 87%) y 14,000 hectáreas de soja¹⁹¹, que en total suman 175,500 hectáreas de cultivos GM frente a las 71,000 hectáreas de 2010. Además, se ha autorizado la comercialización de algodón¹⁹² cultivado en 340,000 hectáreas de ciertos Estados del norte de México.¹⁹³

web de la COFEPRIS, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Documents/COFEPRIS-Salud/lista-evaluacion-inocuidad.pdf>, septiembre 24, 2014.

¹⁹¹ Soya RR (Roundup Ready), diseñada para tolerar herbicidas con glifosato, cuya fórmula más común es Roundup. El gen RR permite que el cultivo en crecimiento sea fumigado con glifosato, lo que destruye las malezas pero permite que el cultivo sobreviva. Monsanto es el fabricante líder en herbicidas con glifosato así como el principal productor de semillas transgénicas. La soja RR GM fue comercializada por primera vez en Estados Unidos en 1996. Actualmente, las variedades de la soja RR GM constituyen más del 90% de las plantaciones de soja de Norteamérica y Argentina y son ampliamente utilizadas en Brasil, Paraguay, Uruguay y Bolivia. *Soya Transgénica: ¿Sostenible? ¿Responsable? Resumen de Resultados*, http://www.gmwatch.org/files/GMsoy_Sust_Respons_SUMMARY_SPA_v1.pdf, septiembre 27, 2014.

¹⁹² Algodón Bollgard II/Flex y RR Flex. Estos algodones transgénicos combinan la protección de algunas de las principales plagas que atacan al cultivo del algodón con la tolerancia al glifosato, lo que permite la aplicación del producto en post-emergencia. La resistencia a los gusanos es por la proteína insecticida Bt

De acuerdo al informe anual sobre los cultivos biotecnológicos, el objetivo de sembrar el algodón GM es conseguir la autosuficiencia de la producción en los próximos años y compensar las crecientes importaciones de maíz. Se estima que México ha sumado 121 millones de dólares a su renta agraria gracias al algodón y la soja GM's entre 1996 y 2010, con un beneficio de 19 millones de dólares para el 2010.¹⁹⁴

3.4. Ventajas y riesgos de los OGM's

Pese a las múltiples investigaciones realizadas, los efectos que pueden causar la producción, el uso y el consumo de los OGM's en el medio ambiente y en la salud humana, aún no han sido determinados, la falta de control sobre el resultado de la construcción genética y los movimientos de los genes transferidos aún no han sido previstos y no se tiene certeza de los riesgos. Actualmente existen múltiples estudios y debates sobre los riesgos que pueden producir los OGM's y los beneficios que pueden traernos.

Las ventajas de los OGM's, que varios científicos señalan son: posibilidades infinitas de combinaciones génicas, disminución en el uso de agroquímicos, biorremediación, incremento en la producción agrícola, aumento de zonas cultivables, menor costo de producción, mayor valor nutricional en los alimentos, creación de biofarmacéuticos, ventajas económicas en algunas especies específicamente diseñadas y fuente de nuevos empleos.

Los riesgos son inherentes al uso de las nuevas tecnologías, no es posible implementarlas sin un mínimo de peligro. Los riesgos que se pueden producir,

(*Bacillus thuringiensis*) en el cultivo transgénico. El BT es una bacteria natural del suelo que contiene proteínas con potente actividad insecticida en función de sus cepas. Su efectividad ha hecho que estas toxinas se hayan usado como plaguicidas desde hace años para proteger los cultivos y, en los últimos años, se han usado en el desarrollo de plantas modificadas genéticamente para conferirles resistencia a plagas. *México aprueba la siembra y comercialización de algodón transgénico*, <http://fundacion-antama.org/mexico-aprueba-la-siembra-y-comercializacion-de-algodon-transgenico/>, septiembre 27, 2014.

¹⁹³JAMES, Clive, *Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2011*, Óp. Cit. pp. 6-7.

¹⁹⁴ Ídem.

incluyen: contaminación génica, alteración de la biodiversidad, erosión génica, contaminación química por resistencia a herbicidas, destrucción de especies no objetivo, la resistencia que pueden desarrollar las plagas a los cultivos GM, mutaciones.

También pueden generarse efectos tóxicos o alergénicos de los OGM's a la salud humana, toxicidad por elevar el uso de agroquímicos y resistencia a los antibióticos, presentada en virus o bacterias que puedan ser dañinas al medio o a los seres humanos.

En el caso de los cultivos GM existen varios criterios para determinar cómo deben clasificarse. Jorge Riechmann considera cuatro grandes rubros para clasificar los riesgos:

- a) riesgos sanitarios,
- b) riesgos ecológicos,
- c) riesgos sociopolíticos; y
- d) riesgos para la naturaleza humana.

Sin embargo, para su mejor desarrollo, se analizarán las ventajas y riesgos de los OGM's de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 4. Implicaciones de la siembra de cultivos GM's

Ventajas	Riesgos
Nuevas variedades; existe una posibilidad infinita de combinaciones genéticas, se pueden crear plantas con múltiples y novedosas características, ya que en el laboratorio no existen barreras que impidan la compatibilidad entre especies.	Contaminación génica: consiste en la propagación de genes modificados, algunos de los cultivos GM se reproducen por medio del polen que se disemina y pueden polinizar tanto a plantas silvestres como cultivos cercanos. ¹⁹⁵
Disminución en uso productos químicos; existen OGM's diseñados para combatir a una	Alteración de la biodiversidad: El aumento en cantidad de áreas cultivadas por OGM's

¹⁹⁵ VILLALOBOS M., Víctor A, *Los transgénicos: oportunidades o amenazas*. México, Grupo Mundi-Prensa, 2008, pp. 70. A finales de 2001 la revista Nature publicó un artículo que demostraba la presencia de maíz transgénico en las parcelas de productores de subsistencia en Oaxaca, aunque en un estudio realizado, la SAGARPA no pudo determinar si la contaminación realmente existió.

<p>plaga en específico o resistir enfermedades, lo que contribuye a reducir el uso de plaguicidas, bactericidas, fungicidas, etc. <i>De 1996 a 2007 hubo una disminución en el uso de agroquímicos en 359 mil toneladas (8% del consumo)</i>¹⁹⁶. Sin embargo existen investigaciones asegurando que algunos transgénicos incrementan el uso de químicos como se señala en el apartado de riesgos.</p>	<p>ocasiona una dispersión de la fauna originaria de esa zona, también puede generar disminución en la capacidad de sobrevivencia de una planta, aumento en la capacidad para colonizar nuevas áreas, convirtiéndose en maleza, o alteraciones en la relación entre plantas y animales.¹⁹⁷</p>
<p>Beneficio ambiental: las plantas con resistencia a enfermedades y las variaciones genéticas que cuentan con una mayor capacidad en la absorción de nutrientes, permiten que se reduzca considerablemente el uso de fertilizantes químicos y agroquímicos que contaminan los mantos acuíferos¹⁹⁸.</p>	<p>Erosión génica¹⁹⁹: la expansión de los cultivos GM amenaza la diversidad genética por la simplificación de los sistemas de cultivo y causa un aumento de la erosión génica al no existir un flujo adecuado²⁰⁰ y natural de la información genética entre especies.</p>
<p>Mayor número de zonas cultivables; existen zonas que presentan problemas en el Ph de los suelos (alcalinos o ácidos) haciéndolas improductivas y ociosas. Los OGM's presentan una alternativa con variedades tolerantes al Ph de estos suelos, lo que permitiría recuperar estas tierras. En México suman aproximadamente 9 millones de hectáreas²⁰¹. También existen nuevas variedades de plantas GM's que son resistentes al estrés hídrico y que pueden sembrarse en lugares climas semidesérticos.</p>	<p>Contaminación química por resistencia a herbicidas: En el caso de los cultivos GM se ha creado un gran número de plantas resistentes a herbicidas que se utilizan para deshacerse de la hierba mala, generando un aumento en su uso y una contaminación seria en mantos acuíferos y en algunos alimentos. El glifosato es un herbicida de amplio espectro que ha generado resistencia de algunas hierbas y ha incrementado su consumo en la agroindustria.²⁰²</p>
<p>Menor costo de producción: el hecho de que existan variedades resistentes y con mayor adaptabilidad, aunado a la disminución en el</p>	<p>Afectación de especies no objetivo: las sustancias que produce una planta GM puede afectar no sólo a la especie a la que va dirigida,</p>

¹⁹⁶ ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 13.

¹⁹⁷ Cfr. ÁLVAREZ Morales, Ariel y JOFRE Garfias, Alba, *Manejo y control de riesgos aplicado a los OGM, en Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*, compilado por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. México, CIBIOGEM, 2008, p. 151.

¹⁹⁸ *Ibíd*em, p. 149.

¹⁹⁹ RIECHMANN, Jorge, Óp. Cit., pp. 83-84.

²⁰⁰ La tecnología terminator destruye el material reproductivo de las semillas, las convierte en estériles. Hay diversos métodos para lograrlo, como la irradiación, la esterilización, el empleo de tóxicos. Este tipo de cultivos crea una dependencia anual en la compra de la semilla, reduce la biodiversidad, destruye los microorganismos en el suelo y puede provocar resistencia a antibióticos en el ser humano y la fauna. <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art2/>

²⁰¹ *Ibíd*em, p. 147.

²⁰² ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., pp. 14-15. En particular la soja RoundupReady de Monsanto (resistente al herbicida glifosato) requiere más herbicidas que la soja convencional (11%).

uso de químicos, contribuyen a que los costos en la producción bajen y las ganancias sean mayores.	es posible que cause efectos en otros organismos que no son su blanco como otras plantas, insectos, predadores, bacterias, etc.
Incremento del rendimiento agrícola: la resistencia generada por los OGM's ocasiona que existan menores pérdidas debido a plagas o enfermedades ²⁰³ , por lo que se obtienen mayores cosechas con menos recursos.	Resistencia de insectos a biopesticidas: los insectos pueden desarrollar tolerancia a las toxinas producidas por la planta GM y volverse nuevamente plagas.
Ventajas competitivas: con relación a productos no transgénicos, en la producción alimentaria una mejora de calidad, aroma, seguridad, etc. Ya existen OGM's que cuentan con un mayor tiempo de conservación, lo que permite sean trasladados con menor premura y tener una mayor vida de anaquel reduciendo significativamente los costos. El tomate Flavr-Savr fue modificado para que fuera más grande y con mejor consistencia, y no sólo para retardar su maduración ²⁰⁴ .	Mutación: en la mutación de un organismo en ocasiones ocurren mutaciones espontáneas en altas tasas, que originan la degeneración de la cepa. La inestabilidad genética de dichas cepas suele ser un problema constante...la posibilidad de cambio genético por mutaciones espontáneas y selección son muy elevadas ²⁰⁵ .
Fuente de nuevos empleos: al introducir nuevas técnicas de cultivo y recobrar zonas improductivas, se genera la necesidad de mano de obra.	Efectos en la salud por uso de agroquímicos: en muchos casos el uso de cultivos GM se combina con agentes químicos que le ayudan a un mejor desarrollo, pero que puede causar efectos dañinos en la salud humana. Por ejemplo: el glufosinato de amonio y el glifosato se ha comprobado que tienen múltiples efectos en la salud ²⁰⁶ .

²⁰³ Ibídem, p. 13. Aunque se ha indicado que dicho incremento también se debe a la aplicación de prácticas agrícolas modernas y no sólo al uso de cultivos GM.

²⁰⁴ RIECHMANN, Jorge, Op. Cit., p. 83-84. El tomate FlavrSavr, de la empresa Calgene, fue el primer OGM que se introdujo en el mercado para ser consumido por el público en Estados Unidos. Los tomates se modificaron para retrasar su maduración y duraran más en el mercado, pero comercialmente el producto fue un fracaso. En 1996 los tomates se retiraron del mercado. Al parecer la manipulación del gen tenía consecuencias imprevistas como la piel blanda, un sabor extraño y cambios en la composición del tomate. El tomate mantenía el aspecto apetitoso por más tiempo, pero todos los procesos del envejecimiento continuaban.

²⁰⁵ SMITH, John E. *Biotecnología*. 4° ed, Zaragoza España, ACRIBIA, S.A., 2004, p. 36.

²⁰⁶ GARCÍA Méndez, José Ramón, *Productos transgénicos; medio ambiente; economía; salud; aspectos sociales*, p. 434, citado por SANCHEZ Salazar. Op. Cit., p. 42. Se ha comprobado que el glufosinato puede provocar intoxicaciones neurológicas, respiratorias, gastrointestinales y hematológicas, así como malformaciones congénitas en seres humanos y mamíferos en general, también tiene efectos en mariposas y en una serie de insectos útiles para el ser humano, en las larvas de almejas y ostras, y en ciertos peces de agua dulce. Además inhibe el crecimiento de bacterias en el suelo, sobre todo de las que fijan nitrógeno, que son indispensables para preservar el medio ambiente. El glifosato, tal como se ha demostrado en el Reino Unido, es la causa más frecuente de ciertas enfermedades e intoxicaciones... duplica el riesgo de abortos espontáneos... se ha comprobado que el glifosato Round-up Ready, esto es, la formulación producida por la

<p>Alimentos con mayor valor nutricional: se pueden llegar a introducir vitaminas, minerales y proteínas adicionales en alimentos, así como reducir los alérgenos y toxinas naturales. También se puede intentar cultivar en condiciones extremas, lo que auxiliaría a los países que tienen menos disposición de alimentos²⁰⁷.</p>	<p>Efectos tóxicos o alérgicos: las sustancias producidas por las plantas GM pueden causar efectos de intoxicación a las personas con poca tolerancia a la nueva sustancia²⁰⁸.</p>
<p>Biofarmacéuticos²⁰⁹: se realiza por medio de la manipulación de plantas para que produzcan fármacos, utilizándolas como vehículo de antígenos para la inmunización contra enfermedades infecciosas. La planta se modifica para producir nuevos compuestos, tales como ácidos grasos o proteínas que naturalmente no producía, generando vacunas comestibles con un proceso de almacenamiento y distribución económicos y con un costo de venta menor, lo que permite en teoría, que sean más seguras y lleguen a un mayor número de personas.</p>	<p>Resistencia a antibióticos: las bacterias y los virus pueden intercambiar material genético a través de la mediación de un vector resistente a algunos antibióticos y generar problemas en la salud pública.</p>

Fuente: Información tomada de diversas fuentes, elaborada por GONZÁLEZ Olivera, Claudia Araceli.

Para valorar la inocuidad y aprobar el consumo de OGM's deben tomarse en cuenta múltiples consideraciones. Es importante no caer en parcialidades, que nublen el juicio de quien toma las decisiones, adoptando un ambiente permisivo debido a las promesas de mejoras económicas o prohibiendo completamente su uso por falta de conocimiento.

compañía Monsanto, es causa de disfunciones en la división celular, fenómeno que podría estar asociado al cáncer humano.

²⁰⁷ *Ibidem*, pp. 84-85. En Japón se desarrolló un arroz hipoalérgico al cual se le eliminaron ciertos alérgenos, pero resultó ineficaz porque no se eliminaron todos y el genoma del arroz resultó altamente inestable.

²⁰⁸ ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel. *La bioseguridad de las plantas transgénicas*. En *“Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto”*, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004, p. 117. En el año 2000 en los Estados Unidos se encontraron varios alimentos de consumo humano que contenían derivados de la variedad de maíz BtStar Link. Se evaluaron 34 casos de los cuales entre 7 y 14 personas fueron alérgicas.

²⁰⁹ SANCHEZ Salazar. *Óp. Cit.*, p. 41.

Es primordial que los criterios para el desarrollo y uso de los OGM's, estén basados en parámetros científicos y evidencias sólidas que nos permitan equilibrar las necesidades de la sociedad con la protección al ambiente.

Sin embargo, no sólo los conocimientos científicos sobre su composición genética y los beneficios que ofrecen son las únicas consideraciones que deben tomarse en cuenta, también es necesario entender cómo se comportan y relacionan con el medio ambiente, cuáles son las consecuencias a largo plazo de las nuevas combinaciones genéticas, la opinión de los campesinos y agricultores que convivirán con estos nuevos productos, etc. En conclusión, analizar si además de las ventajas, podrían presentarse otros problemas que no fue posible prever.

En México, varios sectores de la sociedad han manifestado una preocupación por los posibles efectos adversos que podrían causar los cultivos GM en la salud humana y en el medio ambiente. Esto se debe que a pesar de que se han realizado múltiples estudios para analizar su posible impacto a nivel ambiental y los efectos que esto podría producir a largo plazo, aún no han podido demostrarse.

Es por ello que desde 1998 se prohibió la siembra de maíz GM. Sin embargo, la posición del gobierno en materia de OGM's ha ido cambiando, y en el año de 2005 se aprobó la LBOGM que permite la utilización de cultivos GM, lo que condujo a cierta confusión sobre la naturaleza exacta y las consecuencias de la modificación genética.

El gobierno en un inicio parecía animar la defensa del maíz local frente al maíz genéticamente modificado, más adelante moderó su posición y finalmente revirtió su postura. La actitud vacilante, la falta de transparencia y consistencia por parte del gobierno, sin duda inspiraba desconfianza y fomentaba las dudas en torno de los OGM's.²¹⁰

²¹⁰ *Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte*, Óp. Cit.

Dichas dudas fueron reforzadas al darse a conocer noticias de contaminación génica de ciertos cultivos con sus variantes genéticamente modificadas. Los casos más importantes que se han dado a conocer son; el de Oaxaca en el año 2001²¹¹sobre contaminación de cultivos de maíz criollo con una variante genéticamente modificada; la contaminación de algodón silvestre mexicano con transgenes en noviembre de 2011²¹²; y más recientemente, la autorización de sembrar maíz genéticamente modificado que provoco cáncer a ratas de laboratorio, en diciembre de 2012.

3.4.1. Consideraciones en torno a la liberación de cultivos GM's y el flujo génico

Cuando se habla de los cultivos GM's normalmente no se considera que pueden generar otro tipo de complicaciones al momento de sembrarlos, simplemente se valora su inocuidad para el ser humano y en algunos supuestos se toma en cuenta los cambios que pueden producir en el medio ambiente, pero en pocos casos se distinguen cuestiones más profundas como: ¿tiene alguna implicación legal la modificación del material genético de un organismo?

Si es así ¿a quién le pertenece ese derecho?, ¿qué tipo de obligaciones y cuales generan estos derechos?, ¿existe algún tipo de responsabilidad por el uso de este material? O ¿Qué pasa si el material genérico se esparce a otros cultivos donde no se están utilizando?

En este momento, no se tiene la certeza de que al cultivar OGM's se estén utilizando las mejores opciones tecnológicas en la agricultura, o que tengan menor impacto ambiental o en la salud humana, ya que no existe un sistema para la comparación con otros cultivos no modificados y otros sistemas de producción, por lo que se hace necesaria una investigación comparativa sobre los procesos

²¹¹ VILLALOBOS M., Víctor A, *Los transgénicos: oportunidades o amenazas*. México, Grupo Mundi-Prensa, 2008, pp. 70.

²¹² ÁLVAREZ-BUYLLA Elena Rocas y PIÑEYRO Alma, *Algodón silvestre mexicano contaminado con transgenes*, La Jornada, 8 de noviembre de 2011.

actuales de producción y la diferencia con el cultivo de OGM's para conocer cómo afectan al medio ambiente y a la biodiversidad.

Lo que es una realidad, es el cultivo de OGM's, como se menciono anteriormente, en México se lleva más de dos décadas sembrándose, y en este contexto se presenta el flujo génico.

Por flujo génico podemos entender es la transmisión de material genético de una población a otra. En el caso de los OGM's, dicha fluctuación genética se considera indeseable y se le denomina contaminación génica. El flujo génico se puede dar de una planta GM's a otra especie silvestre, o a otros cultivos, es decir, desde un OGM a uno no modificado, y en el caso de los cultivos se realiza por medio de la polinización hecha por los insectos, por el viento, en caso de cortas distancias, o por las heces o el pelaje de los animales, en el caso de las semillas.²¹³

En la naturaleza existen barreras para que el material genético, que constituye la herencia de una especie, no pase a otra que sea muy distinta, pero existe un flujo natural en un ecosistema. Existen barreras físicas: las condiciones del terreno, mares, desiertos, etc.; y barreras biológicas, como se analizo en el primer capítulo, por lo que una planta y un virus no pueden cambiar información genética. No obstante, por medio de la biotecnología esto es posible y pueden realizarse combinaciones infinitas.

En la naturaleza es imposible predecir el flujo génico de un organismo a otro, y es en este punto donde surge el verdadero problema, ya que como se mencionó en los puntos 3.1. y 3.3., existen noticias de que en el campo mexicano se ha generado una contaminación génica de especies como el maíz y el algodón. Este es un verdadero problema ya que dicha contaminación podría conducir a la pérdida de diversidad biológica o a la homogeneización de la misma.²¹⁴

²¹³ Vientos, lluvias, pájaros, abejas e insectos, han acarreado polen de OGM hacia campos aledaños y plantas silvestres. En Texas, un agricultor verde demandó a sus vecinos por contaminar sus cultivos. Se calcula que se requeriría una zona de protección natural de 5 kilómetros, alrededor de un campo transgénico, con el fin de evitar cualquier contaminación. <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art2/>, diciembre 19, 2015.

²¹⁴ Ídem.

Otro problema radica en una planta GM, ya sea de un cultivo o una variedad contaminada, no puede distinguir entre los insectos objetivo y los que no lo son. Una semilla modificada genéticamente es tratada para introducir en ella genes de microorganismos que producen toxinas que protegen a la semilla de las plagas. Si llegara a la planta cultivada un insecto, por ejemplo, éste sería envenenado por una toxina. Esto altera lógicamente todo el ecosistema.²¹⁵

El hecho de que exista una contaminación de las plantas silvestres extiende el problema, ya que existe un área mayor en la que especies no blanco, corren algún riesgo de ser afectadas.²¹⁶

Dichos efectos ya empiezan a notarse, de acuerdo con el investigador Alejandro Córdoba Aguilar, del Instituto de Ecología de la UNAM, las abejas están abandonando sus colmenas.²¹⁷ El fenómeno empezó a registrarse desde el 2006 con apicultores de Florida, pero se ha ido agravando y extendiendo con el tiempo, hasta convertirse en una amenaza.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en el estado de Chiapas, el colapso en las colmenas se debe a un desequilibrio del ecosistema. Las abejas obreras salen de la colmena para llevar a cabo sus actividades cotidianas, pero no regresan, y extrañamente no se encuentran sus cuerpos. Esta situación es predominante en lugares donde se practica el monocultivo por OGM's.

3.5. El caso de los apicultores al sur de la República

México es el tercer exportador mundial de miel. La miel de abeja de la Península de Yucatán tiene una presencia importante en el comercio mundial. El 40% de la miel mexicana se obtiene de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, además, de

²¹⁵ GARCÍA García, Óp. Cit., pp. 64-78.

²¹⁶ La Universidad de Cornell encontró y confirmó que el trigo manipulado con Bt envenenó en pruebas de laboratorio a la mariposa Monarca en su estado larvario. <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art2/>, diciembre 19, 2015.

²¹⁷ CHIU Eduardo, *Ecosistema Amenazado por Organismos Genéticamente Modificados (OGM)*. Somos Hermanos, Año 18, No. 221, Abril 2014, pp. 4-5.

que el 98% de la miel se comercializa directamente en Europa con ingresos reportados de 780 millones de pesos en el año 2010²¹⁸. Los apicultores suman más de 20 mil, en su mayoría son campesinos mayas y su principal ingreso económico proviene de la miel.

Según un informe de la Secretaría de Economía 26,800 toneladas de miel fueron exportadas en 2011 con un valor de 90 millones de dólares.

La miel era muy valorada por su calidad, características especiales y origen orgánico. Sin embargo, en 2010 se inició la fase piloto del proyecto, donde se sembraba soya GM a nivel experimental y controlado. Para mayo de 2011 el gobierno mexicano (SAGARPA) autorizó la siembra, en la Península, de 30 mil hectáreas de soya GM y un permiso a Monsanto para otras 253 mila corto plazo que incluía 13,075 toneladas de semillas y que afectaría a los Estados de Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.²¹⁹

Lo anterior, originó que se realizaran varios análisis a la calidad de la miel, revelando que el producto estaba siendo contaminado con polen de soya GM, según resultados de análisis efectuados por Intertek en Alemania y reportados en el Segundo Congreso Mundial de Apicultura Orgánica, y de muestras analizadas por organizaciones y empresas de la Península de Yucatán.²²⁰

De acuerdo al estudio hecho se demostró que las abejas visitan las flores de soya, independientemente de que la época de floración no coincida con la temporada de cosecha de la miel. La SAGARPA había negado categóricamente la contaminación, argumentando que la temporada en la cosecha de la miel es muy dispar con la temporada de florecimiento en la región.

Es así, como en septiembre de 2011, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea emitió una sentencia en la cual estableció que la miel que contuviera polen de

²¹⁸ GÓMEZ González, Irma, *En riesgo la apicultura maya*, La Jornada del campo, No 56, 26 de mayo de 2012, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/09/21/cam-antiores.html>, septiembre 21, 2014.

²¹⁹ ACEDO, Alfredo, *Bilis de Monsanto contra miel de México*, 1 de noviembre de 2012, en la página web del Programa de las Américas, <http://www.cipamericas.org/es/archives/6670>, septiembre 7, 2014.

²²⁰ GÓMEZ González, Óp. Cit.

cultivos transgénicos debería etiquetarse o simplemente prohibir su entrada, lo que a su vez provocó que los consumidores rechazaran el producto, y desembocó en que los importadores exigieran miel completamente libre de transgénicos. Esto colocó a los apicultores de la Península, y de todo el país, en una situación bastante complicada.

Para las familias campesinas mayas, el impacto fue mucho mayor. En un estudio realizado en 2011 en el municipio de Hopelchén, en Campeche, se encontró que la venta de miel provee entre 40 y 70 por ciento de sus ingresos totales, lo que es común en muchas regiones de la Península.²²¹

Esta situación, también ocasionó graves problemas sociales derivados del despojo de tierras de las comunidades mayas, por la vía de la renta y venta de terrenos a agro empresarios, así como ha pasado en América del Sur.

Para tratar de contrarrestar los efectos que causó la siembra de soya GM se constituyó una alianza amplia entre diversos sectores de la sociedad civil local y nacional, que conformaron el Colectivo Sin Transgénicos, que emprendieron múltiples acciones para detener la siembra de soya transgénica.

Las más significativas correspondieron a un poco más de 20 foros de análisis y organización (en comunidades rurales y universidades); difusión de información; reglamentación en ejidos; entrega de cartas de rechazo a transgénicos en los ámbitos municipal, estatal y federal con miles de firmas, y manifestaciones públicas, entre muchas otras.

Además, en una gestión social llevada a cabo por más de 60 organizaciones productoras de miel se interpuso un juicio de amparo contra la autorización de la siembra de soya GM, que fue otorgada por el gobierno federal en el año 2011.²²²

Entre los motivos se argumentaron: violación a los derechos al medio ambiente, al derecho de consulta que tienen los pueblos indígenas y al trabajo de los apicultores. El recurso de amparo fue presentado en los tribunales de distrito el 27

²²¹ *Ibíd.*

²²² ACEDO, Alfredo, *Óp. Cit.*

de febrero de 2012, y fue firmado por los campesinos, indígenas, comerciantes y exportadores de miel de la península de Yucatán.

Las organizaciones argumentaron la inconstitucionalidad del permiso de la SAGARPA por su violación de las leyes ambientales y el principio de precaución. También argumentaron en contra de la omisión de las opiniones negativas respecto a la siembra de soja transgénica emitidos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Subsecuentemente, para el mes de junio de 2012, se logró la suspensión de la siembra de soja GM hasta que se subsanaran las dudas fundadas del daño que ésta podría causar en el futuro y que podrían ser irreparables. Anteriormente, en mayo del 2012, el gobierno del estado de Yucatán emitió un decreto que abrió la posibilidad de declarar zonas libres de cultivos GM's.

Pero el poder de las corporaciones transnacionales, en este caso Monsanto, volvió a mostrar sus efectos. A finales de octubre de 2012, el Juzgado Primero de Distrito de Yucatán negó la protección federal a los productores de miel y dio luz verde a la siembra de soja GM en el estado.²²³ En páginas posteriores se analizarán las situaciones legales que siguieron a esta resolución.

Es bien sabido que la producción de miel proviene de la gran diversidad de la flora en la selva y no de cultivos agrícolas, y la introducción masiva de plantas GM's ha provocado la apertura de grandes áreas de cultivo, deforestación y un incremento en el uso de agroquímicos, particularmente glifosato, con consecuencias graves sobre la salud de la población, además de la contaminación del manto freático.

Ante la incertidumbre que causa la siembra de un cultivo GM's, se torna difícil entender la lógica detrás del impulso de la producción de soja transgénica en la Península de Yucatán. Para algunos científicos las ganancias que se obtienen no son mejores y su uso es insostenible desde cualquier punto de vista: económico, ambiental o sociocultural.

²²³ Ídem.

La apicultura es una actividad mucho más redituable económicamente, sin contar con las cuestiones ambientales. Las zonas en que se autorizó la siembra de soya modificada son forestales de gran importancia para México y el mundo, que prestan invaluable servicios ambientales, recarga de mantos acuíferos, y son hábitat de una gran diversidad de especies.

Los apicultores y campesinos mayas exigen que se respete su derecho a definir la forma de vida de sus comunidades y territorios, para lo que buscan ahora la alianza con otros movimientos y organizaciones nacionales, pues sin duda este problema nos afectará más allá de las fronteras de uno o varios Estados.

3.6. La controversia de los cultivos GM's en el campo mexicano

Más allá de las controversias que pueden presentarse por la siembra de cultivos GM's, los factores de riesgo o las ventajas que implican, existen otras complicaciones que van implícitas en el uso de dichos organismos. El hecho de utilizar una tecnología que sigue en constante perfeccionamiento y de la cual no se ha demostrado su inocuidad, genera cierta incertidumbre en varios sectores sociales.

Ahora bien, para que la decisión que se adoptó se tome efectivamente, ésta debe ser abierta, transparente y democrática, hay que valorar y tomar en cuenta la participación de todos los actores afectados²²⁴. Sin embargo, en la LBOGM existen limitantes a la participación y la consideración de las opiniones de todos los actores sociales.

Dentro de la LBOGM (artículo 33º) se señala que sólo se considerarán las opiniones, emitidas dentro de los veinte días después de la publicación de la solicitud en cuestión. Estas opiniones pueden ser formuladas por cualquier persona y deberán estar sustentadas en bases técnicas y científicas. No obstante,

²²⁴ ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Óp. Cit., p. 121.

no se establece ningún medio de apoyo que permita a la sociedad presentar sus opiniones para que sean evaluadas por la autoridad competente.

En este sentido, es ingenuo pensar que el grueso de la población tenga acceso a los medios técnicos, científicos y económicos para emitir un análisis detallado. Por ejemplo, Jaques Testart²²⁵ menciona que en la Unión Europea se establecieron las Conferencias de Ciudadanos para emitir opiniones sobre OGM's. Dichas Conferencias fueron dotadas con los medios económicos, asesoramiento de expertos y la infraestructura necesarios para que pudieran emitir opiniones fundadas e informadas sobre la utilización y aprobación de cultivos GM.

También es importante considerar la participación de investigadores que pertenezcan a otras áreas del conocimiento, señalando que en la actualidad se reconoce el saber indiscutible de los científicos despreciando otros saberes que participan en la misma medida del conocimiento, tales como: la sociología, la ecología, las humanidades, etc.

Todo ocurre como si la devoción común por la empresa tecnológica, es decir, por los estudios científicos, no admitiera objeción alguna en cuanto a sus ventajas. En el caso de los OGM's se dejan de lado los efectos socio-culturales de la tecnología, tales como: la calidad de vida, la evolución de las actividades en dirección de la industrialización, la concentración productivista, etc.²²⁶

Siguiendo la misma línea, para permitir la liberación de OGM's al ambiente es necesario realizar una consulta en las comunidades cercanas donde se planea hacer la liberación, y la CIBIOGEM establecerá los mecanismos para efectuar dichas consultas. A pesar de ello, no se identificaron los lineamientos necesarios para realizarlas y tampoco se especifica el valor cuantitativo que se les dará en la toma de decisiones. Tampoco se les dota de algún medio de defensa para oponerse a la liberación de OGM's cerca de sus comunidades.

²²⁵ TESTART, Jacques. *OGM: no provocar a la naturaleza*. En *"Transgénicos ¿progreso o peligro?: Organismos genéticamente modificados"*. Santiago de Chile, Le Monde Diplomatique, 2003, pp. 31-40.

²²⁶ Ídem.

Es por ello, que diferentes asociaciones como Greenpeace o UCCS (Científicos comprometidos) son activas y propositivas en la toma de decisiones, como veremos más adelante, no sólo emiten opiniones y generan foros de discusión en torno al uso, consumo y distribución de los alimentos GM's, también apoyan las causas donde algunas comunidades han tenido que manifestarse en contra de la siembra de dichos organismos por diversas causas.

También es importante subrayar, que con respecto al monitoreo de los cultivos GM, la LBOGM no establece un procedimiento específico en su realización. En este caso sería necesario determinar un inventario de zonas cercanas cultivadas con OGM's para evaluar y comparar los impactos ambientales y el provocado por el uso de otras tecnologías más amables con el ambiente.

Existen diferencias de opinión sobre la pertinencia de liberar de inmediato las variedades de cultivos transgénicos en los que México es centro de origen, como el maíz. Así, mientras que algunos ecólogos desearían que ningún maíz modificado llegara a suelo agrícola nacional, otros opinan que los permisos podrían otorgarse para siembra en determinadas regiones, una vez determinado en estudios de campo experimental, el nivel de riesgo y los controles necesarios para limitar el flujo de genes.²²⁷

²²⁷ Comité de Biotecnología, Op. Cit. Thomas y Fuchs 2002, Bolívar (et al) 2004, Heinemann y Traavik 2004, Hopking 2006.

CAPÍTULO IV

LOS CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS, SU RELACIÓN CON EL CAMPO MEXICANO

4.1 Perspectiva económica sobre los OGM's y el paradigma de la confianza en la ciencia

Existe un paradigma económico que surgió a fines del siglo XVII donde el capitalismo ha intentado impulsar la economía lo cual ha logrado por medio de la industria, los avances técnicos y sobre todo gracias a las ciencias.

Bajo el amparo de esta forma de pensar y de producir se llegó al desarrollo de la biológica y la biotecnología, siempre viendo las causas y los efectos de los plazos más cortos, donde se busca obtener la máxima ganancia con el mínimo de inversión. En este paradigma, la ciencia y los conocimientos científicos son un instrumento para llegar al fin preponderantemente económico, las ciencias duras sólo aportan una justificación material y técnica.

La biotecnología con un fin utilitarista trabaja con entidades perfectamente delimitadas, clases naturales a las que se les supone o se les obliga a comportarse con una estabilidad que en realidad no tienen, como con los genes, esta unidad tiene cierta estabilidad, está perfectamente delimitada y responde además a este modelo.

En esta visión, los conocimientos científicos, pilares del pensamiento, son verdades universales cuasi-irrefutables que describen los fenómenos, los estudian, realizan investigaciones y establecen leyes que los describen.

Ahora bien, dentro de este paradigma, las agro empresas defienden sus intereses a fin de sacar provecho económico de sus invenciones por medio de las patentes. No obstante, ¿es posible patentar la información genética de un organismo? El

gran negocio que se creó con los OGM's es el registro de los organismos GM's, verbigracia las semillas, la cuestión fundamental corresponde a si se puede patentar la vida o no. Las nuevas combinaciones genéticas le pertenecen a las grandes trasnacionales, aún cuando se considere que la vida es un bien individual y privado.

La agricultura ha sido natural durante siglos, si bien, se ha modificado el ambiente para crear campos de cultivo, el impacto sistémico se mantiene en cierto nivel. Los conocimientos agrícolas nunca han sido privados, el conocimiento de los ciclos agrícolas, de cómo sembrar y como seleccionar las semillas le han sido propios a los pueblos que los han implementado, son parte del patrimonio común de un pueblo y parte de la cultura de toda una comunidad.

4.2 Enfoque jurídico respecto de los OGM's

A la visión de confianza absoluta en la ciencia y la tecnología se le suma el sustento jurídico, mediante el cual los Estados se adhieren al pensamiento de la comprobación científica, es decir, el uso de OGM's debe sustentarse en los últimos avances de la ciencia, donde la información que provenga de los científicos expertos es la única legalmente válida para ser tomada en cuenta.

Como se analizó en el capítulo II, a nivel internacional el Protocolo de Cartagena sobre la Diversidad Biológica es el más importante. En este documento se establecen los principios en los cuales los Estados deben basarse para el uso, transporte y consumo de OGM's. Proporciona un enfoque completo y holístico para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del uso de los recursos genéticos.

En dicho instrumento se establece la necesidad de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología, pero reconociendo que la biotecnología moderna tiene un

gran potencial para promover el bienestar de la humanidad, particularmente en cuanto a satisfacer necesidades críticas de alimentación, agricultura y cuidados sanitarios.

Ahora bien, la cuestión de fondo que permea el Protocolo, es la justificación normativa que brinda una reconciliación entre las necesidades de protección del comercio y del medioambiente en una industria mundial en rápido crecimiento, en este caso, la industria de la biotecnología. Lo que se busca es el mayor beneficio económico, estableciendo normas en torno al uso, manejo y transporte de los OGM's.

A nivel internacional, el Protocolo instauró una serie de parámetros y medidas que permiten evitar los posibles daños que podrían causar los OGM's, surgiendo la bioseguridad como el conjunto de acciones y políticas que aseguran la toma de decisiones óptimas en cada momento, obligando a los Estados a implementar las medidas de prevención, vigilancia, manejo, control, mitigación y remediación de los riesgos (a la salud y al medio ambiente), así como la intervención en los casos de daños graves, que puedan surgir por el uso de las nuevas tecnologías que utilizan organismos vivos, incluyendo a los OGM's.²²⁸

Lo anterior, por la dificultad que presenta prever científicamente los riesgos y por lo irreversible que puede ser el posible daño que se cause.

De acuerdo al enfoque establecido en el Protocolo, la bioseguridad cuenta con tres clases de instrumentos para la prevención de daños y manejo del riesgo:

- a) las herramientas técnico-científicas,
- b) los principios en materia de derecho ambiental internacional y
- c) los instrumentos jurídicos.

El principio más importante para la bioseguridad es el principio precautorio, el cual surge como una idea de prevención donde la supervivencia humana dependerá de

²²⁸ ORTIZ García, Sol, *Herramientas de la bioseguridad*, en *Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*, compilado por Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. México, CIBIOGEM, 2008, pp. 116-117.

la capacidad, que desarrollemos como sociedad, para cuidar el ambiente y el planeta a futuro.²²⁹

El principio de precaución es el enfoque más aceptado en los ordenamientos jurídicos a nivel internacional, la toma de una acción preventiva frente a una actividad que despierte una suposición fundada o una sospecha científicamente sustentada, de que alguna actividad realizada por el ser humano pudiera causar un daño grave o irreversible al medio ambiente o a la salud humana.²³⁰

El principio precautorio fue planteado directamente en el ámbito de protección al medio ambiente. No obstante, ha extendido su campo de acción hacia la tutela de otros derechos como la salud humana, la información a los consumidores y la seguridad alimentaria, entre otros.

En realidad no existe unanimidad en el establecimiento de la precaución como principio, tendencia o enfoque, a pesar de que, no importa cómo lo llamemos, su ámbito de aplicación sigue siendo el mismo. Ciertamente, la multiplicidad de títulos no hace una diferencia sustancial en la aplicación del principio precautorio, pero sí en su alcance.

La falta de uniformidad en los criterios que sitúen a la precaución como un principio, ocasiona que existan dos corrientes opuestas en franca competencia:

- a) La visión de la Unión Europea centrada en una visión ecológica y contraria al riesgo, donde la precaución es una herramienta que permite suspender las actividades que importan un riesgo a la naturaleza y al medio ambiente;
- b) La posición permisiva de los Estados Unidos con enfoque más utilitario propenso al riesgo que permite algunos márgenes ecológicos más laxos, en nombre del desarrollo y los beneficios económicos, utilizando la mejor tecnología disponible que no involucre costos excesivos, privilegiando las ganancias sobre el ambiente.

²²⁹ DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria. Óp. Cit., p. 250.

²³⁰ PÉREZ Miranda, Rafael. *Biotecnología, sociedad y derecho*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco en coedición con Porrúa, 2001, p. 168.

En la legislación mexicana se estableció el principio de precaución al publicarse la LBOGM, sin embargo, no se han establecido los mecanismos adecuados para su operación y aplicación adecuada en nuestro país. La realidad de México es muy particular ya que la biodiversidad con la que contamos, la cercanía con nuestro vecino del norte y las particularidades de nuestro sistema político, no han permitido que el enfoque de precaución se adecúe completamente.

4.3. Visión sobre los OGM's

En la actualidad la modificación genética de plantas, animales y otros organismos se ha intensificado y ha permitido el desarrollo de métodos cada vez más avanzados. La creación de alimentos transgénicos, su uso y su distribución han generado diversas posturas, pues no se tiene certeza sobre sus efectos en la salud humana o el medio ambiente.

A pesar de los múltiples estudios e investigaciones que se han realizado aún no se obtienen resultados contundentes al respecto, todavía continúa la pregunta de cuáles son las implicaciones reales que pueden presentar los OGM's en el entorno y cuáles son las consecuencias que no podemos ver, pero que en algún momento se harán presentes.

Durante miles de años se ha intervenido en la selección de las especies que mejor se han adaptado al medio para beneficio de los seres humanos, pero con la ingeniería genética se puede diseñar un organismo de forma rápida y controlada. Es posible evadir los límites que establece la naturaleza y modificar su delicado equilibrio. En un principio se habla de un cambio de paradigmas científicos, en relación con los OGM's es posible encontrarse ante una nueva forma de evolución de las especies por medio de la intervención humana.²³¹

²³¹ MUÑOZ Rubio, Julio. Transgénicos, biotecnología desde el reduccionismos, charla con el Dr. Julio Muñoz Rubio. Revista Digital Universitaria, Vol. 10, No. 4, 10 de abril de 2009, en la página web de la Revista UNAM, <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art22/int22-1.htm>, marzo 15, 2014.

4.3.1. Naturaleza de los OGM's

Dentro de esta nueva estructura los OGM's son organismos naturales, equivalentes a los conocidos en la naturaleza. En este punto es donde surge el primer sigma, pues si bien, los OGM's no parecen igual a otros productos procesados o industrializados, tienen un componente tecnológico que los hace diferentes.

Es verdad que todas las plantas que han sido cultivadas coevolucionaron con el hombre desde el origen de la agricultura y en todos estos años de convivencia, y de selección del hombre sobre la diversidad vegetal, se fueron adecuando los alimentos agrícolas a la alimentación y necesidades humanas. Es por ello que las empresas que producen OGM's señalan que dichos organismos son inocuos para la salud y medio ambiente, pues no tienen aditivos y no se necesitan agroquímicos.

Sin embargo, hay que considerar que aunque los OGM's se cultiven mediante un proceso orgánico (sólo en la forma como se cultivan) pueden producir alergias en los seres humanos y contener material genético con combinaciones que no se dan en la naturaleza, y por consiguiente, podrían ser muy dañinas para el ser humano.

Éste es el principal problema filosófico que se presenta sobre la naturaleza y las características de estos nuevos organismos, ya que no pueden ser considerados igual que los organismos vivos naturales pero tampoco son equivalentes a otros productos tecnológicos como los fármacos o medicamentos. En el fondo es un tema muy complicado y difícil, que consiste en la artificialidad de los OGM's, o más bien de su combinación genética y de las técnicas que han producido cosas artificiales, que la naturaleza no fabrica.

Los argumentos que se manejan están basados en la visión de la nueva tecnología influenciada por múltiples perspectivas éticas sumamente diversas, donde se involucran valores y las controversias pueden polarizar las opiniones. Para algunos, la modificación de un organismo es inmoral o atenta contra el orden natural de las cosas, pues afecta el valor que tiene en sí mismo un ser vivo.

El hecho de modificar el genoma de un organismo origina un flujo génico que no es espontáneo, es decir, es una construcción artificial, comúnmente llamada quimérica. Hay una intervención intencional y directa del hombre a través de la tecnología para elaborar un producto con ciertas características y se debe valorar cuál es el fin que se persigue con su creación.

En la creación de un OGM's hay un proceso de transferencia genética como se da en el mundo natural, no obstante, los organismos transgénicos no se dan espontáneamente, las combinaciones que se crean en el laboratorio jamás se darían en la naturaleza, ya que ésta tiene barreras naturales para evitar la transferencia de material genético entre especies o reinos animales.

En un laboratorio lo que se hace es una intervención directa, intencional y esa pequeña modificación es la que les da la característica de productos tecnológicos y artificiales que no sólo no corresponden a lo que existe en el mundo, sino que podrían ocasionar daños en el equilibrio del sistema completo. Es decir, la nueva construcción génica no depende de quien la creó, su evolución no estriba en las características dadas, dicho organismo se abrirá paso en el mundo y eso no es posible detenerlo.

Ahora bien, los OGM's son una realidad que existe y con la que convivimos día a día, la cuestión es identificar si la artificialidad de su composición ocupa un lugar dentro de la naturaleza. Según Nicolai Hartmann²³² el ser puede agruparse en diversos estratos:

- 1) el orgánico,
- 2) el inorgánico,
- 3) el psíquico
- 4) el espiritual

²³² ESPINOSA y Gómez, Magdalena de Lourdes. *Conciencia, lenguaje y derecho*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Derecho. Facultad de Estudios Superiores Acatlán-UNAM, p. p. 101-103.

De esta forma, el primero es la base para los demás, y es necesario para que los demás existan, lo que significa que todos están íntimamente relacionados y el nivel posterior depende forzosamente de la preexistencia de los anteriores. Dichos estratos obedecen a sus propias leyes; el inorgánico obedece a las leyes de la física y a la química, el orgánico a la biología, el psíquico a las formas de conocimiento, y el espiritual a la lógica y a la ética.

Bajo este criterio, los OGM's se encontrarían en el estrato orgánico y estarían dentro de la naturaleza, eso sería todo. Sin embargo, la cuestión no es tan sencilla y no se resuelve con una concepción reduccionista²³³ del mundo donde los sucesos y las cosas en cada nivel pueden explicarse en términos moleculares.

Para la biotecnología y la ingeniería genética manejada por las grandes compañías, los seres vivos sólo pueden ser entendidos por medio de la búsqueda y la comprensión de su esencia, la cual está contenida en el material genético en los ácidos nucleicos: esta esencia es el gen.

El genoma de cada organismo sería lo esencial del mismo, de lo que está compuesto primordialmente. Es decir, lo que se piensa aquí es que las propiedades que existen en el todo son iguales a las propiedades que existen en la parte esencial, que el todo es la suma de las partes, así, según este punto de vista de la biotecnología, sus propiedades van a ser la suma de las propiedades de los genes.

Sin despreciar las aportaciones que la biología ha hecho, las cuales podrían considerarse contribuciones ligeramente reduccionistas, y que se encuentran más allá de toda duda, es evidente que tienen asimismo muchas limitaciones, incluso que pueden ser mayores que sus alcances.

Esta idea se ha contrapuesto con una concepción de los seres vivos, la cual no está basada en esencias, sino en la existencia de relaciones, las cuales son las que disparan los procesos que en los organismos tienen lugar. Lo que nos dice esta concepción sistémica es que todos los entes del universo, todos, desde los

²³³ *Ibíd.*, p.p. 88.

más simples hasta los más complejos, se tienen que considerar en primera instancia como relaciones; no podemos abstraernos de las relaciones existentes del universo para saber cómo son los diversos entes que conforman al mismo.

Para ejemplificar cómo el cambio en la composición de un organismo puede afectar todo el entorno en el que se encuentra podemos citar a Baldwin y Morgan quienes en la biología evolutiva notaron que al adoptar una forma nueva de conducta, el organismo individual puede cambiar su medio, también los objetivos y preferencias de un animal pueden influir en su evolución.²³⁴

Es por ello, que al modificar el material genético de algún organismo, éste cambia el camino evolutivo que ha seguido durante millones de años, también cambia su comportamiento con respecto al entorno en el que se encuentra y la forma en cómo se comporta de acuerdo al lugar que ocupa en la naturaleza.

Verbigracia, un organismo al que se le han insertado características de otro de distinta especie, además de un gen marcador para saber que se modificó con éxito en el laboratorio, o que se le anularon algunas características, como el algodón bt, se comportará diferente a otros cultivos, ya que es diseñado para producir una toxina que liquide a la plaga que lo aqueja.

Más aún, su comportamiento cambia todo el entorno puesto que el algodón no discrimina entre las plagas y otros insectos benignos para el ambiente, además de seguir su interacción con las demás especies silvestres (se reproduce), y cambia el ecosistema.

Lo primero que debemos entender entonces, es a los organismos y a las partes de los organismos como relaciones en las cuales se sufren una gran cantidad de cambios que pueden ser cuantitativos y cualitativos. En un cambio cualitativo un proceso que resulta después de un cambio ya no se puede entender de acuerdo con lo que había antes, ya que se da un vuelco en las relaciones entre los componentes del sistema.

²³⁴ *Ibíd.*, p.p. 79-84.

Richard Lewontin, genetista de la universidad de Harvard, menciona que la concepción actual del mundo comienza por pensar que hay una esencia de la sociedad, y que ésta es el individuo, a diferencia de la concepción medieval, cuya esencia del mundo era Dios. La sociedad, de acuerdo con esta visión, se compone de la suma de los individuos que la componen.

Es así como la sociedad, en su afán de ir encontrando las esencias de todo, dirige su análisis hacia lo que considera la parte más simple de una entidad ya analizada y comprendida. Si la esencia de la sociedad es el individuo, la esencia del individuo la tenemos que encontrar en el ser biológico, en la célula: la parte más pequeña de vida que puede existir aislada de otras, y la esencia de la célula estará en la parte que se dedica a la replicación y la transmisión de las características: el núcleo.

Pero, y en él, ¿cuál es la esencia?, el cromosoma, y en el cromosoma la esencia serán las moléculas de ácidos nucleicos. Si se quiere encontrar más, es necesario adentrarse en esta concepción esencialista de las cosas hasta llegar a su composición más simple, los átomos, en lugar de tratar de comprender las relaciones e interacciones que están llevándose a cabo a todos los niveles de análisis.

La comprensión de un organismo como suma de genes, de la misma manera que en la actualidad el ser humano, se entiende exclusivamente en función de la existencia de individuos (individualismo), pero en cada uno de estos niveles del análisis, esta parte esencial, queda separada y excluida de las demás que están interactuando.

Las relaciones no son lo que importa, lo que importa son las esencias y esto tiene una serie de limitaciones grandes porque cuando se quiere ver al mundo en función de relaciones se encuentra que este esquema esencialista no sirve, por otro lado el esquema, el modelo más dialéctico con el cual el mundo se entiende en moción de relación y las partes se entienden en función de las interacciones que existen en todo el sistema. Este es un modelo muchísimo más dinámico que

puede resolver muchos más problemas de los que soluciona el modelo reduccionista.

4.4. Análisis del caso de los apicultores al sur de la República

Las perspectivas que se tienen sobre los OGM's son diversas y en muchos casos se contraponen. El paradigma predominante se basa en la confianza hacia la ciencia y la biotecnología, considerando a los cultivos GM's como productos agrícolas naturales, con una construcción genética artificial, pero que al ser organismos biológicos forman parte del sistema, y conjuntamente, son considerados, por una parte de la comunidad científica, como la solución a varios problemas presentes en el campo.

Es verdad que esta visión también maneja un enfoque basado en el principio de precaución mediante el cual los Estados no pueden detenerse ante la falta de certeza en el comportamiento de los OGM's y deben actuar, conforme a sus capacidades, para evitar un daño o minimizar un riesgo.

México es uno de los países que maneja este enfoque y utiliza OGM's desde hace más de 25 años, sin embargo, pese a las investigaciones que se han realizado, aún no se tienen resultados contundentes respecto al comportamiento, ventajas, riesgos y consecuencias de la siembra de dichos cultivos.

A pesar de que la LBOGM entró en vigor desde 2005 para regular las condiciones bajo las que deben utilizarse los OGM's, en la práctica se han presentado varios problemas que podrían ser disminuidos con la correcta regulación y aplicación equitativa de la misma.

Uno de los casos más relevantes al respecto, es el descrito en el capítulo anterior, en el cual se vieron afectados los apicultores de los Estados de Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, por la autorización otorgada, el año 2011, a través de la SAGARPA, y avalada por la SEMARNAT, para la siembra de 235 mil hectáreas con soya GM a la agro empresa Monsanto.

Como ya se comentó, la situación que el uso de los OGM's acarreó, fue de graves consecuencias para las comunidades mayas que tuvieron pérdidas entre 40% y 70% de sus ingresos por la venta de la miel, además de la contaminación génica asociada a los daños al medio ambiente.

Frente a esta situación, varias comunidades de campesinos y apicultores decidieron unirse y formar un frente común en contra de la siembra de OGM's, presentando el recurso de amparo por la violación a:

- a) Los derechos al medio ambiente
- b) Al derecho de consulta que tienen los pueblos indígenas
- c) Al trabajo de los apicultores según el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- d) Omisión en la valoración de las opiniones negativas de dos Comisiones, en contra de la siembra de soja GM's por considerar que afectaría a todo el ecosistema.

En un principio el Juzgado Primero de Distrito de Yucatán otorgó la suspensión de la siembra de soja GM, pero a finales del 2012 se negó el amparo a las comunidades campesinas y apícolas.

Sin embargo, el caso de los apicultores, campesinos y comunidades indígenas no termina con esta negativa y toma una nueva dirección con dos nuevas resoluciones del Juzgado Segundo de Distrito de Campeche, en las cuales se conceden los amparos.

El primero 7 de marzo de 2014²³⁵, a dos comunidades mayas del municipio de Holpechén, y el segundo el 31 de marzo 2014²³⁶, a las asociaciones Productores

²³⁵ La SAGARPA autorizó a Monsanto Comercial la siembra de soja GM en siete Estados de la República. SANTANA, Rosa. *Ganan amparo contra Monsanto dos comunidades mayas en Campeche*. Revista Proceso, 11 de marzo de 2014, en la página web de Proceso, <http://www.proceso.com.mx/?p=369711>, marzo 30, 2014.

²³⁶ SANTANA, Rosa, Frena juez la siembra de soja transgénica en Campeche. Revista Proceso, 14 de abril de 2014, en la página web de Proceso, <http://www.proceso.com.mx/?p=369711>, abril 25, 2014.

Unidos Lol K´ax, Productos de Miel Real el Panal de Suc-Tuc, Miel y Cera de Campeche, Koloollel Kab y Unión de Apícolas Indígenas Cheneros.

Ambas resoluciones fueron en contra del permiso otorgado por la SAGARPA y la SEMARNAT el 6 de junio de 2012 a la agro empresa Monsanto para la siembra de soya genéticamente modificada en la entidad²³⁷. Es decir, el mismo permiso por el que se negó el amparo a campesinos de Yucatán.

El permiso otorgado a la trasnacional abarca ocho municipios del estado de Campeche: Champotón, Hecelchakán, Hopelchén, Tenabo, Calkiní, Escárcega, Carmen y Palizada. Por lo que las comunidades mayas de Pac-Chen y Cancabchen y diversas asociaciones de apicultores del estado, presentaron los recursos de amparo en contra de dicho permiso (juicios 753/2012 y 762/2012, respectivamente).²³⁸

Entre las violaciones señaladas por ambas comunidades se encuentran:

- a) Al derecho de consulta que tienen los pueblos indígenas; argumentando que la SAGARPA y la SEMARNAT no efectuaron una consulta libre, previa e informada a favor del pueblo maya en términos del Convenio 169 de la OIT.
- b) Derecho al medio ambiente sano: ya que la soya GM afecta una práctica histórica tradicional como la apicultura, por el uso excesivo de herbicidas y la deforestación que la práctica de un monocultivo implica.
- c) Omisión en la valoración de las opiniones negativas de dos Comisiones, en contra de la siembra de soya GM's por considerar que afectaría a todo el ecosistema.

²³⁷ La soya genéticamente modificada, MON-04-032-6, tolerante al herbicida glifosato de la empresa Monsanto Comercial. Ídem.

²³⁸ SANTANA, Rosa. *Ganan amparo contra Monsanto dos comunidades mayas en Campeche*. Óp. Cit.

Ahora bien, de acuerdo a la decisión tomada por el Segundo Juzgado de Distrito de Campeche se analizan los siguientes puntos que son la base del presente trabajo de investigación.

4.4.1. Derecho de consulta y la toma de decisiones en base a la información

En los argumentos del juez destaca la violación al derecho a la consulta libre, previa e informada, protegido por el artículo 2° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y al Convenio 169 de la OIT.

De acuerdo a este razonamiento y conforme al artículo 1° de la Constitución párrafos II y III, la autoridad es la encargada de velar de manera primordial por la aplicación de los derechos humanos y tiene la obligación de promover, respetar, proteger y garantizarlos de acuerdo a los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad, para la cual la propia ley establece los mecanismos adecuados y oportunos.

Sin embargo, no queda claro por qué es aplicable el artículo 2° Constitucional y el Convenio 169. En el primer caso, el amparo es interpuesto por las comunidades mayas de Pac-Chen y Cancabchen, es obvio que se aplica el artículo 1° de la Convención, punto 1, inciso b), que establece que serán considerados indígenas, los pueblos que por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica antes de la conquista o colonización y sigan conservando sus propias instituciones, se pueden considerar como sujetos a los cuales es aplicable al convenio.

Además, en el punto 2 del mismo artículo se expresa que la conciencia de la identidad indígena deberá considerarse un criterio fundamental para determinar los grupos a los que se aplican las disposiciones del Convenio.

Y es por ello que en el segundo caso, donde las asociaciones productoras de miel interponen el recurso, también se consideran dentro del convenio, por su conciencia de identidad indígena, no sólo por los individuos que la conforman, sino

porque son parte de la comunidad, se identifican con sus costumbres y se tienen por parte del pueblo.

La característica primordial para ponderar la pertenencia a un grupo indígena es la conciencia del sujeto como indígena, que asume los rasgos sociales y las pautas culturales que caracterizan a los miembros, independientemente de dónde radica.²³⁹ Es importante entender que los promoventes lo hicieron en su calidad de miembros de la comunidad Maya y por ello se justifica su intervención.

Siguiendo la misma línea, al ser sujetos del Convenio 169 de la OIT, el estado mexicano debe garantizar el derecho de los individuos de acuerdo a los artículos 3°, 4° y 6°. De acuerdo al artículo 3°, puntos 1 y 2; los pueblos indígenas deberán gozar plenamente de los derechos y libertades fundamentales.

Es innegable que los pueblos indígenas son potencialmente vulnerables en comparación con el resto de las personas, por las condiciones desiguales que privan en dichas comunidades, y por ello es necesario preservar los derechos que, tanto el Convenio como la Constitución, establecen en relación a que deben instaurarse mecanismos eficaces para que sean escuchados y puedan tomar decisiones debidamente informados y contando con todos los elementos.

Según el artículo 4°, deberán adoptarse las medidas especiales para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados.

Y de acuerdo al artículo 6°, punto 1: los gobiernos deben consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se tomen decisiones que puedan afectarles directamente, además de establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, en la misma medida que otros sectores, además de que las consultas deberán basarse bajo el principio de la buena fe.

²³⁹ PEREZ Martín del Campo, Marco Antonio y RIVERA Nolasco, Marco Antonio. *Los Pueblos Originarios de México*. Revista de Estudios Agrarios, No. 47, Año 17, Abril-Junio, Procuraduría Agraria, 2011, pp. 38-42.

Por último, conforme al artículo 7° es necesario efectuar estudios en cooperación con los pueblos indígenas para evaluar los impactos sociales, espirituales, culturales, económicos y ambientales de las actividades que pudieran tener ciertas actividades sobre la vida de estos pueblos y los resultados deberán ser considerados como criterios fundamentales para aprobar dichas actividades.

A pesar de que para otorgar un permiso en el tema que nos ocupa, el gobierno debe informar a las comunidades campesinas e indígenas, de una forma previa, tomando en cuenta sus opiniones, esto es prácticamente letra muerta, véase el motivo.

De acuerdo al artículo 33° de la LBOGM para que una decisión sea tomada adecuadamente deber tenerse en cuenta la participación de todos los actores sociales, para ello, la Secretaría correspondiente pondrá a disposición del público, para su consulta, la información de los permisos solicitados de liberación experimental o comercial de un OGM's, para que expongan su opinión al respecto.

Si se toma en cuenta que la mayoría de estos permisos se solicitan para sembrar OGM's, es necesario que dicha información se difunda en los lugares donde se ha solicitado el permiso, estas zonas son, en su mayoría, sino es que, en su totalidad, rurales y apartadas, y con escaso acceso a los medios de comunicación.

Al otorgar el permiso citado, la SAGARPA no dio certeza a las comunidades indígenas para definir sobre su tierra y territorio, y tampoco estableció un mecanismo adecuado, idóneo y acorde con sus costumbres y tradiciones, que considerara procedimientos culturalmente adecuados, teniendo en cuenta sus métodos tradicionales para la toma de decisiones.

Para permitir la liberación de OGM's al ambiente debe realizarse una consulta en las comunidades cercanas donde se planea hacer la liberación, y la CIBIOGEM establecerá los mecanismos para efectuar dichas consultas (LBOGM art. 108° y RLBOGM art. 54°).

La información de las solicitudes se publica a través de internet, en el caso de OGM's de uso agrícola, la SAGARPA por medio del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) informa al público en general, sobre las solicitudes de permiso de liberación al ambiente que han sido presentadas. Los datos pueden consultarse en la página web de la CIBIOGEM a través del Sistema Nacional de Información (SNI), y en la página web de la SENASICA, bajo el rubro de Consulta pública de solicitudes.

Es importante destacar que la información de los permisos que se encuentran en trámite de solicitud, sólo se publica por medio de internet, por lo que no cualquier persona puede acceder a ella, sobre todo, una persona que vive en el campo o en el medio rural. Si analizamos las cifras del INEGI²⁴⁰ 37.6 millones de personas tienen accesos a internet, casi el 40% de la población en México. No obstante, la cifra es engañosa, ya que 31.4 millones viven en zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla y Tlaxcala.

De acuerdo a estas cifras sólo el 30% de la población tendría un acceso continuo a Internet, ya sea por la accesibilidad, la zona donde vive y las condiciones económicas. Si tomamos en cuenta que el mismo artículo 33° señala que sólo se considerarán las opiniones, emitidas dentro de los veinte días después de la publicación de la solicitud en cuestión, entonces reducimos más la cantidad de personas que tienen la posibilidad de enterarse que existe una solicitud para liberar un OGM en su comunidad.

En ese sentido, el Juzgado “determinó que la protección efectiva de los derechos reconocidos a los indígenas requiere que se garantice el ejercicio de ciertos derechos humanos de índole procedimental, principalmente el acceso a la información, la participación en la toma de decisiones y el acceso a la justicia”.²⁴¹

²⁴⁰ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Conociendo México 2012*. En la página web de la INEGI, http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/mexcon/follet_o_nacional_pliegos_baja.pdf, marzo 29, 2014.

²⁴¹ SANTANA, Rosa. *Ganan amparo contra Monsanto dos comunidades mayas en Campeche*. Óp. Cit.

Otro punto, radica en la falta de información que agricultores, campesinos y comunidades indígenas, tienen sobre qué son los OGM's, cuáles son las ventajas de uso y los riesgos de sembrarlos.

Las opiniones pueden ser formuladas por cualquier persona y deberán estar sustentadas en bases técnicas y científicas. No obstante, no se establece ningún medio de apoyo que permita a la sociedad presentar sus opiniones para que sean evaluadas por la autoridad competente. Además, las opiniones que se emitan serán consideradas por la Secretaría correspondiente para el establecimiento de medidas de bioseguridad.

Al notar la falta de publicidad y el corto tiempo que se tiene para enterarse de las solicitudes, se trató de obtener información respecto del número de opiniones presentadas por los distintos interesados en contra de la siembra de OGM's. Lamentablemente los datos obtenidos son insuficientes para llegar a una conclusión.

En la búsqueda en los diferentes sitios de internet, se observó que en ninguno se tienen datos sobre las opiniones presentadas, así que ante la falta de información se solicitó a distintas dependencias información sobre las opiniones que se han presentado desde la entrada en vigor de la LBOGM a la fecha, y los datos que se obtuvieron fueron los siguientes:

Tabla 5. Opiniones presentadas por dependencia

Dependencia	Información en Internet	Solicitud por escrito
CIBIOGEM	No existen datos	En espera de respuesta
COFEPRIS	No existen datos	No existen datos
CONABIO	No existen datos	No existen datos
INE	No existen datos	No existen datos
SAGARPA	No existen datos	En espera de respuesta

SEMARNAT	No existen datos	En espera de respuesta
SENASICA	No existen datos	No existen datos
SNITT	No existen datos	No existen datos

Fuente: Información tomada de diversas fuentes, elaborada por GONZÁLEZ Olivera, Claudia Araceli.

Del estudio de la tabla anterior se desprenden las siguientes reflexiones:

- a) Es posible que no se haya obtenido ningún dato hasta el momento, ya que las dependencias encargadas de dar trámite a las opiniones son únicamente las Secretarías.
- b) En realidad no se ha presentado ninguna opinión porque el tiempo que se marca en la LBOGM es muy corto y no permite una adecuada publicidad de la información.
- c) Dado que la información va dirigida a la población agrícola y a las comunidades, y estos sectores no tienen acceso a internet, realmente no se enteran de la información en tiempo.
- d) Se puede inferir que el Internet no es accesible para todo público y esto hace necesaria otra forma de publicar la información, sobre todo con métodos de encuestas directas en municipios y comunidades.
- e) No hay un procedimiento claro que establezca como debe presentarse una opinión. El procedimiento que establece la ley es difuso y carece de claridad, no está completamente instrumentado y plenamente desarrollado, es omiso en algunas hipótesis, y sobre todo, inaccesible para la mayoría de la población, más aún para los campesinos y comunidades indígenas.

El hecho de que no exista información sobre las opiniones emitidas por cualquier persona implica que existen limitantes a la participación y la consideración de las opiniones de todos los actores sociales. El pensar que la población campesina tenga acceso a los medios técnicos, científicos y económicos para emitir un análisis detallado es una negación de las condiciones que imperan en el campo.

La falta de educación y oportunidades para las comunidades agrícolas e indígenas hace que el principio fundamental de basar la opiniones en conocimientos fundamentados en la ciencia, sea una auténtica ilusión, ya que en caso de identificar qué son los OGM's y manifestar la negativa a que se cultiven en la comunidad, todavía deja vacío el requisito de establecer las cuestiones técnicas en contra del OGM.

El problema es cómo conseguir a una persona con los conocimientos para emitir una opinión científica, si de acuerdo al INEGI el promedio de la educación en el país es de segundo de secundaria y en el campo esa cifra desciende alarmantemente.

Además se deja de lado la cuestión económica, ya que la realización de un análisis detallado de riesgos y una evaluación de riesgos, necesita personal calificado, con conocimientos especializados y que es costosa para el común de las personas. Y es en dicho proceso, cuando las comunidades y pueblos quedan atados de manos, pues deben hacer sacrificios para obtener el dinero que les permita pagar el dictamen con el que deben acompañar la opinión, para que sea valorado.

Sin embargo, en la LBOGM no se establece alguna clase de especificación donde se establezca la clase de valor que le dará a las opiniones presentadas, si tendrán un carácter cualitativo o es posible cuantificarlas.

Es por ello que se requiere que el acceso a la información sea una obligación que se delimite exactamente por la administración pública, para que los datos difundidos sean veraces, completos y oportunos, y no sólo se encuentren al alcance de los tomadores de decisiones y los productores, sino al alcance de los pueblos, las comunidades y los campesinos, que son los que más la necesitan.

Para que la toma de decisiones sea realmente democrática es necesario que la información sea accesible a todo público, especializado o no. Este hecho, permitiría el diseño de estrategias adecuadas en la difusión pública de información sobre OGM's, que a su vez, en caso de posibles incidentes, permitirían una

respuesta colectiva en la contención y prevención de los posibles daños. La democratización en la toma de decisiones, lleva a una corresponsabilidad de las acciones e inacciones.²⁴²

Si bien, esto se encuentra instrumentado en la ley, el único esfuerzo que se ha hecho por parte del gobierno, es el de otorgar apoyos a proyectos en materia de biotecnología, para la investigación y desarrollo e innovación, formación de recursos humanos especializados y fortalecimiento de grupos e infraestructura de las universidades, instituciones de educación superior y centros públicos de investigación, que se lleven a cabo para resolver necesidades productivas específicas del país y que beneficien directamente a los productores nacionales, de acuerdo a la LBOGM artículos 28° a 31°.

Dichos proyectos se financian por parte de la CIBIOGEM y el CONACyT, pero no se han instrumentado todavía los Consejos Consultivos de los que habla la LBOGM en sus artículos 20° y 21°, que deben conformarse con expertos en diferentes materias, además de integrantes de las comunidades campesinas e indígenas. Con estos esfuerzos se espera que tomen decisiones que incidan en la realidad y no se queden en buenas intenciones.

4.4.2. Valoración del impacto ambiental

En el caso que se analiza, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT violó el procedimiento establecido en su Reglamento Interior, ya que hizo caso omiso de tres dictámenes vinculantes de la CONABIO, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el INE, que desaconsejaron la siembra de soya genéticamente modificada en los polígonos señalados.

Es decir, emitió un dictamen favorable sin que existiera justificación ni fundamentación alguna.

Manifestaron que a pesar de que la demanda fue presentada sólo por dos comunidades de Holpechén, al delimitar el alcance de la sentencia, y en una

²⁴² ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 74.

interpretación avanzada de los artículos 1 y 2 de la Constitución, el juez determinó que los efectos de la misma aplicaban a todos los municipios afectados por el permiso, con lo que queda cancelado en todo el estado de Campeche.

4.4.3. La aplicación del principio precautorio

Las medidas preventivas con respecto a los productos transgénicos deben adoptarse en adelanto a la prueba científica formal²⁴³. Esto no quiere decir que la decisión de actuar se presente en una ausencia total de evidencia científica, de hecho la decisión de invocar el principio precautorio se ejerce cuando la información científica es ya existente, pero es insuficiente, poco concluyente o incierta, las medidas adoptadas no pueden basarse en un riesgo hipotético, que se sustente en suposiciones no estudiadas.

Para la identificación de los efectos potencialmente peligrosos derivados del uso de OGM's, es necesario establecer los efectos de dicho uso mediante una evaluación científica de los riesgos.

En este caso la LBOGM establece, en su capítulo tercero, las directrices bajo las cuales deberá llevarse a cabo la evaluación del riesgo. En los artículos del 60° al 65°, se determinan los lineamientos bajo los cuales debe realizarse la evaluación, las etapas o pasos que debe contener todo estudio y ante cuál organismo debe presentarse el informe.

La evaluación del riesgo debe darse de forma transparente, científica y técnica; con un enfoque de precaución; con asesoramiento de expertos; teniendo como base la información proporcionada por la agro empresa y supervisada por las instituciones que establece la ley para ello. La realidad, en contraposición, evidencia que las decisiones son tomadas bajo un criterio permisivo y laxo.

²⁴³ ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel. *La bioseguridad de las plantas transgénicas*. En *“Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto”*, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004, p. 121.

4.4.4. Cuestiones en torno a la responsabilidad por el cultivo de OGM's

La responsabilidad es la capacidad para responder a los efectos y consecuencias de nuestros actos, y puede ser aplicada desde sus dimensiones, individual y colectiva, en diferentes horizontes temporales (pasado, a través de acciones de remediación de los daños causados; en el presente, a través de la mejor decisión, para tener menor impacto en el futuro)²⁴⁴.

En relación con el medio ambiente, los casos en los que se producen daños por actividades con OGM's, se manifiestan o se vuelven visibles hasta después de un tiempo de iniciada la liberación del OGM. Este hecho complica la asignación de responsabilidades.

El Protocolo de Cartagena determinó en su artículo 27° que se adoptarían procesos para la elaboración de normas y procedimientos, en la esfera de la responsabilidad y compensación por daños resultantes de los movimientos transfronterizos, a pesar de ello, hasta la fecha no se ha logrado la adopción de ninguna medida al respecto. Ahora bien, en la LBOGM sólo se determinan sanciones por incumplimiento de las obligaciones: por el uso de OGM's sin dar aviso y por liberaciones no autorizadas o intencionales.

Con respecto a la responsabilidad, el artículo 121° establece que toda persona que, con pleno conocimiento de que se trata de OGM's, cause daños a terceros en sus bienes o a su salud, por el uso o manejo indebido de dichos organismos, será responsable y estará obligada a repararlos en los términos de la legislación civil federal. Igual obligación asumirá la persona que dañe el medio ambiente o la diversidad biológica, por el uso o manejo indebido de OGM's.

En este caso los afectados podrán solicitar un dictamen técnico donde se establezca el daño; este dictamen no generará ningún costo para el que lo solicite. En el caso de daños al medio ambiente o a la diversidad biológica, la SEMARNAT, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), ejercerá la acción de responsabilidad.

²⁴⁴ JONAS, Hans, *El principio de responsabilidad*, citado por ARRIAGA Arellano, Óp. Cit., p. 83.

Dentro de la ley no se establecen obligaciones de responsabilidad y compensación por daños por flujo génico de un cultivo a otro, ni se establece la posibilidad de demandar a las empresas por la modificación del flujo genético. ¿Quién es responsable en el caso de que un cultivo contamine a otro, si se tuvo todo el deber de cuidado?

De acuerdo a la LBOGM, aquél que utilice el OGM es el obligado, con o sin cuidado, ya que el simple hecho de que se cultive un OGM es un riesgo, siendo un caso típico de Responsabilidad Objetiva por Riesgo Creado²⁴⁵. Pero ¿qué pasa con las empresas? En este caso, ¿ellas también deberían ser responsables por comercializar el OGM?

En relación al daño que un OGM le pueda causar al medio ambiente, sólo se establecen sanciones como: multas, clausura de instalaciones, decomiso del OGM, suspensión o revocación de permisos, prohibición de liberación y arresto administrativo. En estos supuestos existe la propuesta de responsabilidades comunes pero diferenciadas, donde el infractor reincidente causante de daños al ambiente sea tratado de una forma diferente a los que no han causado ningún daño ecológico.

Para instrumentar adecuadamente la responsabilidad, es necesaria la creación de un Fondo de Daño Ambiental para reparar los posibles daños del flujo y de la contaminación génica, ya sea en comunidades indígenas o para pequeños campesinos, en este caso los daños pueden ser detectados y confirmados por las redes de monitoreo de la CIBIOGEM, mediante el dictamen establecido en la misma ley.

²⁴⁵ BEJARANO Sánchez, Manuel. *Obligaciones Civiles*. Colección Textos Jurídicos Universitarios, 5° edición, México, OXFORD, 2009, pp. 191-193. La Responsabilidad Objetiva por Riesgo Creado surge cuando una persona hace uso de aparatos, mecanismos, instrumentos o sustancias peligrosas, que aumenten los riesgos de provocar daños a los demás, ya sea por sí mismos, por la velocidad que desarrollen, por su naturaleza explosiva o inflamable, por la corriente eléctrica que conduzcan o por otras causas análogas, debe responder de la reparación de los daños que produzca con dicho objeto por su solo aprovechamiento, aunque no incurra en culpa o falta de conducta y aunque no viole ninguna disposición normativa. Se basa en el dato objetivo del uso de un objeto peligroso que crea un estado de riesgo para los demás.

Otra interrogante que se presenta, corresponde a la posibilidad que tendría una empresa agroindustrial de demandar a productores o agricultores, que reporten la presencia de un cultivo GM en sus sembradíos (pero que no lo sembraron), argumentando que están utilizando su OGM sin pagar derechos. En este caso la ley es omisa, no incluyendo el supuesto, dándose el caso de que las empresas demandarán a los agricultores por utilizar sus semillas o plantas GM.

La ley debería contemplar no sólo el resarcimiento de los daños al medio ambiente, sino también a los productores afectados por la utilización de OGM's que no sembraron el cultivo GM pero que reportan la presencia del gen modificado en sus plantíos, así es como en la ley, se debe incluir la obligación de las empresas de compensar a los campesinos afectados con el flujo génico.

Monsanto en su página web²⁴⁶ explica que demanda a los campesinos por guardar semillas GM's, pues tiene patentes sobre todos sus productos. Asevera que dichos procedimientos son necesarios para asegurarse de que recibirá el pago de sus productos y de toda la inversión que ha realizado para desarrollarlos.

Para ello, los agricultores firman un contrato en el cual se comprometen a no utilizar las semillas en siembras futuras, de lo contrario deben pagar una pena convencional. Esto obliga al campesino a comprar nuevamente las semillas GM's de las agroindustrias y someterse completamente a sus términos.

En la década pasada Monsanto entabló 120 juicios en contra de campesinos cuyos cultivos presentaron una variación genética patentada. Esta cifra es minimizada por la trasnacional, al establecer que más de 250,000 agricultores utilizan sus productos y sólo se ha demandado a un número muy reducido.²⁴⁷

Estos son algunos supuestos que la ley no incluye y es indispensable que sean estudiados para dar mayor certeza jurídica en el caso de que suceda un accidente con el uso de OGM's.

²⁴⁶ *¿Por qué Monsanto demanda a campesinos que guardan las semillas?*, en la página web de Monsanto, <http://www.monsanto.com.mx/demanda3.htm>, octubre 5, 2013.

²⁴⁷ Ídem.

4.4.5. Las patentes de los OGM's

Las patentes son mecanismos jurídicos utilizados por las Empresas Transnacionales para garantizar la posesión de un determinado producto por una cantidad específica de años. Las Transnacionales trabajan generando monopolios de ciertos productos por medio de las patentes que otorgan el derecho a explotar productos cuyos procesos están garantizados por dicho instrumento legal.

Vandana Shiva dice al respecto²⁴⁸, que las leyes de patentes como las de Estados Unidos se crean para conceder patentes a nuevas invenciones basándose en la negación o no reconocimiento de la existencia de una realización anterior en otras partes. Permiten conceder patentes de conocimientos que ya existen. Éste es el fundamento de la biopiratería. Paradójicamente, un sistema legal que tiene como objetivo evitar la “piratería intelectual” se basa, en la legitimación de la piratería.

También sostiene, que antiguamente las guerras se llevaban a cabo en un territorio físico pero, que actualmente se llevan a cabo en la propiedad de productos de la mente. Y que ésta es una nueva forma de colonización.

El comercio de los conocimientos como propiedad, hace que las empresas obliguen a los países a reconocer la propiedad intelectual basándose en las reglas que se habían establecido en los Estados Unidos.

En 1987, las empresas farmacéutica y de software informático de Estados Unidos presionaron junto con la administración de Reagan, para evaluar los mercados en crecimiento que podrían controlar el comercio estadounidense si otros países tuvieran las mismas leyes que Estados Unidos. Estos mercados potenciales eran vistos como pérdida nacional de la economía estadounidense debido a que tenían normativas de patentes diferentes a las de Estados Unidos.²⁴⁹

La OMC se convirtió en el marco para la implantación mundial del derecho de patentes y de propiedad intelectual. Los cambios tecnológicos también tuvieron

²⁴⁸ SHIVA, Vandana. *Proteger o expoliar, Los derechos de propiedad intelectual*, Intermón, Oxfam, España, 2003, p. 23.

²⁴⁹ *Ibíd*em, p. 24.

mucho que ver, ya que ahora la parcela de los descubrimientos se encuentra en la informática y en la biotecnología. Como señala Vandana:

*“Las patentes de seres vivos que ha puesto en marcha la biotecnología han generado nuevos conflictos que tienen que ver con cuestiones éticas y los impactos ecológico y económico. Además, las patentes de productos y procesos obtenidos de recursos biológicos y organismos vivos plantean dudas acerca de quién es el pirata y quién el innovador, pues muchas veces lo que se está patentando son los conocimientos indígenas y la innovación tradicional.”*²⁵⁰

De lo anterior resulta un medio para controlar las materias primas y los procesos de producción de los países que no poseen ni la tecnología ni los medios para alcanzar el desarrollo de los países más industrializados.

La Ley de patentes en México es un instrumento jurídico que se basa en el Convenio de París para la protección de la propiedad industrial que está vigente en ciento setenta y dos Estados; en la ejecutoria del Décimo quinto Tribunal Colegiado se cita a la ley de patentes como:

*“instrumento para fomentar y estimular la producción de invenciones y para impulsar el desarrollo tecnológico, la patente fue adoptada en casi todos los países, contando con su propia ley, apoyada en principios generales que adoptan o coinciden con la doctrina establecida”.*²⁵¹

Por lo anterior en la ley mexicana también están vigentes las disposiciones que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual que se firmó el 14 de julio de 1967, así como lo que establece el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes adoptado el diecinueve de junio de 1960.

²⁵⁰ Ibídem, p. 25.

²⁵¹ MELGAR Fernández, Mario, *Biotechnología y propiedad intelectual: un enfoque integrado desde el derecho internacional*, UNAM-IIIJ, México, 2005, p. 162.

La patente implica un privilegio ya que concede la propiedad de una idea realizada y, de alguna manera el monopolio para el uso y aplicación de ese descubrimiento.

Resulta paradójico que en la Constitución mexicana (art. 28) se prohíbe el establecimiento de monopolios; sin embargo la posesión de una patente garantiza a las grandes transnacionales fomentar que se establezcan, se extiendan, controlen el comercio de determinadas mercancías y además, se les defiende el derecho a propiedad de conocimientos que han sido acervo de civilizaciones antiguas como, es el caso del maíz GM que desarrolló Monsanto.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Es evidente que el ser humano ha transformado su entorno y medio ambiente gracias a los conocimientos que fue adquiriendo y desarrollando a lo largo de su evolución como especie. Las innovaciones realizadas con el fin de mejorar su calidad de vida, llamadas en su conjunto tecnología, nos han colocado en un periodo de avances acelerados y continuos, que a su vez nos permiten alcanzar un alto nivel de desarrollo.

Una de las ciencias que más ha prosperado en la segunda mitad del siglo XX es la Biotecnología, en la cual se utilizan seres vivos, ya sean microorganismos o células, para conseguir alimentos, bienes o incluso servicios útiles al hombre. El descubrimiento más importante para la Biotecnología fue la estructura molecular del ADN, que a su vez desencadenó el desarrollo de las tecnologías del ADN recombinante, desembocando en la modificación de la estructura genética de plantas y animales, para alcanzar características deseadas que permitan una mejor producción.

SEGUNDA: La Biotecnología logra cambiar la información genética de las plantas por medio de técnicas como: la biobalística, la electroporación y las transformaciones por medio de bacterias o virus. A los animales y plantas que han sido modificados en su genoma al añadir, eliminar, inactivar o sustituir algún gen de una cepa o variedad diferente, de la misma especie u otra distinta, se les denomina Organismos Genéticamente Modificados.

Los organismos transgénicos también son OGM's que han recibido genes de un organismo que no es de su propia especie y género, agregando nuevas características o sustituyendo las ya existentes. Los OGM's son el género y los transgénicos son una especie.

TERCERA: Los factores socioeconómicos que dictan las reglas en la producción y la comercialización de los OGM's son: el oligopolio en el mercado de

semillas GM por parte de cinco empresas agrobiotecnológicas extranjeras (Monsanto, Syngenta, Dupont, Bayer y Dow), lo cual ocasiona que con el paso del tiempo las semillas GM y los agroquímicos tengan precios arbitrarios y sean muy difíciles de adquirir por los pequeños productores. La producción de plantas GM también depende del nivel de desarrollo que tienen los países, pues en el año 2010 de los 29 países productores de cultivos GM, 19 estaban en vías de desarrollo y sólo 10 eran industrializados.

Otro factor, es el nivel de recursos, ya que por un lado están las empresas que crean a los OGM's y que cuentan con todos los recursos técnicos, económicos y científicos, además de ser impulsadas y apoyadas por sus gobiernos; y por el otro están los países productores que no cuentan con un desarrollo adecuado de la biotecnología, y sin embargo, se ven forzados a utilizar los OGM's en aras de los compromisos adquiridos internacionalmente o por las ventajas y beneficios que supuestamente pueden representar en sus economías

CUARTA: Las empresas que producen OGM's prometen resolver gran parte de los problemas económicos, ambientales o de seguridad alimentaria en el mundo. Sin embargo, en el análisis de los factores socioeconómicos se advierte que la solución de dichos problemas no se encuentra en los OGM's, sino en el cambio de las actuales políticas económicas y de la distribución de los recursos, pues dichos modelos económicos son los que realmente generan la pobreza y la desigualdad.

El hambre y la pobreza son las consecuencias de sistemas injustos, no de la escasez de alimentos o de las formas ancestrales de cultivar. Mientras no existan sistemas más justos de producción, distribución y comercialización, no se resolverán los problemas alimentarios de la humanidad.

QUINTA: A pesar de los múltiples estudios e investigaciones que se han realizado sobre los OGM's, aún no se han obtenido resultados que demuestren su inocuidad o la certeza sobre los posibles efectos que puedan causar. Por lo

anterior, a nivel internacional se han realizado grandes esfuerzos para establecer una serie de parámetros y medidas que permitan evitar los posibles daños.

Así, surge la bioseguridad como el conjunto de acciones y políticas que aseguran la toma de decisiones óptimas en cada momento, teniendo como base los tratados internacionales en la materia, que devienen en una obligación jurídica para los Estados de implementar las medidas de prevención, vigilancia, manejo, control, mitigación y remediación de los riesgos (a la salud y al medio ambiente), así como la intervención en caso de daños graves, que puedan surgir por el uso de las nuevas tecnologías que utilizan organismos vivos, incluyendo a los OGM's. Lo anterior, por la dificultad que presenta prever científicamente los riesgos y por lo irreversible que puede ser el posible daño que se cause.

SEXTA: La bioseguridad cuenta con dos clases de instrumentos para la prevención y manejo del riesgo. En primer lugar están las herramientas técnico-científicas, que son medidas utilizadas en otras áreas del conocimiento para tomar decisiones fundamentales que se basen en criterios uniformes en todos los casos, por ejemplo; el análisis de los riesgos.

En segundo lugar se encuentran los principios en materia de derecho ambiental internacional y los instrumentos jurídicos, que son todos aquellos documentos en los que se consagran las políticas en materia de bioseguridad, tales como el principio precautorio, los tratados, las leyes y reglamentos. Sin embargo, la herramienta más importante para nuestra materia es el principio precautorio que se entrelaza y vincula estrechamente con todas las demás.

SÉPTIMA: El análisis del riesgo es un informe completo de la probabilidad de ocurrencia de un evento negativo y sus consecuencias, fundado en información técnico-científica veraz y transparente, que se basa en los principios de: inclusión, sistematización y renovación. Se divide en tres etapas: a) evaluación del riesgo; b) gestión o manejo del riesgo; y c) comunicación del riesgo.

La evaluación del riesgo es la etapa en la que se describen y cuantifican los riesgos asociados a los OGM's, su objetivo es la identificación de información

faltante o la necesidad de datos científicos determinados, mediante la reunión de información minuciosa acerca del nuevo organismo.

La gestión del riesgo es el conjunto de acciones y medidas que se adoptan para disminuir, controlar o mitigar los posibles daños y efectos adversos mediante el monitoreo continuo del OGM y la vigilancia en la aplicación adecuada de las medidas de bioseguridad. En la comunicación del riesgo, se hace pública la información para que se encuentre a la disposición de todo público interesado, sin embargo, actualmente la comunicación es un proceso que no se lleva a cabo en conjunto con los dos anteriores, y en caso de existir, es mínima e incompleta.

OCTAVA: Las normas mexicanas se ubican entre dos ideologías opuestas que están en franca competencia: la visión basada en la precaución que toma la Unión Europea y la posición permisiva de los Estados Unidos. La primera, está centrada en una visión ecológica y contraria al riesgo, donde la precaución es una herramienta que permite suspender las actividades que importan un riesgo a la naturaleza y al medio ambiente.

La segunda, es un enfoque más utilitario propenso al riesgo que permite algunos márgenes ecológicos en nombre del desarrollo y los beneficios socioeconómicos, utilizando la mejor tecnología disponible que no involucre costos excesivos, dentro de esta tendencia se privilegian las ganancias económicas sobre el ambiente.

NOVENA: Dentro del ámbito internacional, se ha realizado una intensa actividad legislativa que ha permitido suscribir diversos convenios en materia de bioseguridad de los OGM's, los más importantes son el Convenio sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología, de los que México es parte.

DÉCIMA: Dentro del marco jurídico nacional la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consagra el derecho a la salud (art. 4º) y el derecho a un medio ambiente adecuado (art. 4º). Si bien el derecho a la salud no se encuentra definido, se ha establecido como un estado completo de bienestar físico,

mental y social, que comprende no sólo el acceso a los servicios de salud pública, sino también a: condiciones de trabajo seguras, una vivienda adecuada, prevención de enfermedades y derecho a una alimentación adecuada.

El derecho a la salud se encuentra íntimamente ligado al derecho a un medio ambiente adecuado, entendido como un derecho de todas las personas, que salvaguarda un bien público y permite un desarrollo económico, cultural y social, permitiéndoles alcanzar un bienestar físico y mental. Dentro de este derecho encontramos principios tales como la conservación de los recursos naturales, de preservación y restauración del equilibrio ecológico, de desarrollo sustentable y distribución equitativa de los recursos, etc.

La biotecnología y el uso de los OGM's están asociados íntimamente con el derecho a un medio ambiente adecuado y comprenden el uso responsable y respetuoso de la biotecnología, desarrollando el objetivo de evitar o eliminar cualquier alteración nociva al equilibrio ecológico que pudiera causar la liberación de OGM's al entorno.

DÉCIMA PRIMERA: el campo mexicano está sometido a varias situaciones adversas: La mala distribución de la tierra por el desconocimiento de sus condiciones (tierras áridas, poco productivas, suelos alcalinos, suelos ácidos, etc.); la falta de políticas públicas encaminadas realmente a mejorar la calidad de la tierra, ya sea, por medio de dotación de sistemas de riego adecuado (infraestructura); carencia de préstamos para compra de insumos para siembra; falta de capacitación técnica del campesino; y migración a zonas urbanas o a Estados Unidos de Norteamérica.

La agricultura en México genera el 5% del PIB y en él trabaja el 20% de la población de país. Los cultivos anuales de mayor importancia en México fueron en 2012: maíz, frijol y sorgo, que en conjunto ocuparon el 78.4% de la superficie sembrada, el más destacado es el cultivo de maíz, con el 28.7% de la superficie sembrada en los Estados de Sinaloa, Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Chiapas que sumados aportan el 51.2% de la producción nacional.

DÉCIMA SEGUNDA: La primera solicitud en México para cultivar un tomate resistente a insectos genéticamente modificado, fue hecha en el año de 1988. Para el año 2005 se habían realizado 330 liberaciones al ambiente de cultivos GM sin que existiera una ley específica sobre las medidas de bioseguridad y disposiciones relativas al manejo adecuado de los OGM's. Éste fue el periodo durante el cual se liberaron más cultivos GM al ambiente. Para que se expidiera una ley de bioseguridad de los OGM's tuvieron que pasar 17 años y fue hasta el 18 de marzo del 2005 que se aprobó la LBOGM.

DÉCIMA TERCERA: Pese a las investigaciones realizadas, los efectos que pueden causar la producción, el uso y el consumo de los OGM's en el medio ambiente y en la salud humana, aún no han sido determinados. Actualmente existen múltiples debates sobre los riesgos que tienen los OGM's y los beneficios que pueden traernos.

Las ventajas de los OGM's, que varios científicos señalan son: posibilidades infinitas de combinaciones génicas, disminución en el uso de agroquímicos, biorremediación, incremento en la producción agrícola, aumento de zonas cultivables, menor costo de producción, mayor valor nutricional en los alimentos, creación de biofarmacéuticos, ventajas económicas en algunas especies específicamente diseñadas y fuente de nuevos empleos.

Con respecto a los riesgos que se pueden producir, se han mencionado: contaminación génica, alteración de la biodiversidad, erosión génica, contaminación química por resistencia a herbicidas, destrucción de especies no objetivo, la resistencia que pueden desarrollar las plagas a los cultivos GM, mutaciones, efectos tóxicos o alergénicos de los OGM's a la salud humana, toxicidad por elevar el uso de agroquímicos y resistencia a los antibióticos presentada en virus o bacterias que puedan ser dañinas al medio o a los seres humanos.

DÉCIMA CUARTA: Por flujo génico podemos entender la transmisión de material genético de una población a otra. En el caso de los OGM's, dicha

fluctuación genética se considera indeseable y se le denomina contaminación génica. El flujo génico se puede dar de una planta GM a otra especie silvestre, o a otros cultivos, es decir, desde un OGM a uno no modificado, y en el caso de los cultivos se realiza por medio de la polinización hecha por los insectos, por el viento, en caso de cortas distancias, o por las heces o el pelaje de los animales, en el caso de las semillas.

DÉCIMA QUINTA: La LBOGM se encuentra en un punto medio entre la visión ecológica y la visión utilitaria, ya que si bien considera fundamental la protección al ambiente, no contiene un principio de derecho internacional que pueda oponerse a los tratados y acuerdos internacionales anteriormente establecidos por México. Mantiene una posición flexible, ya que otorga mayor importancia a tratados y acuerdos comerciales, que al medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana.

PROPUESTA

En concreto, las medidas que consideramos deben llevarse a cabo son:

- a) La realización de investigaciones interdisciplinarias sobre los OGM's a través de la aplicación de las ciencias sociales, incorporando estudios sociales y económicos sobre el uso de la tecnología y su impacto en la sociedad y las comunidades indígenas, evaluando aspectos éticos y sociales.
- b) Establecer una escala real de valorización del análisis costo-beneficio pues al no establecer una escala de cuantificación para determinar el valor específico que se da al análisis, la ley deja un amplio margen de acción en la toma de decisiones que podrían ser arbitrarias e injustas, al favorecer intereses privados.
- c) Ante la presencia comprobada de daños causados por las actividades con OGM's, debe considerarse un número razonable de alternativas y evaluar simultáneamente opciones sustentables desde el punto de vista agrícola y ambiental, como la heterogeneidad en los cultivos y variedades de semillas autóctonas.
- d) En necesario, crear y fortalecer la infraestructura y laboratorios necesarios para realizar el monitoreo en la evolución y comportamiento de los cultivos GM's, en liberaciones experimentales y de tipo comercial. En la actualidad sólo se evalúan los datos de los estudios realizados por los interesados sin que sean sometidos a algún tipo de revisión o auditoría, que en muchos casos son incompletos, complejos o inconsistentes.
- e) La LBOGM no establece mecanismos reales mediante los cuales puedan participar todos los interesados, por lo que es necesario ampliar el tiempo para emitir opiniones y establecer un organismo dotado de los recursos e infraestructura necesarios que asesore a las comunidades y poblaciones en la realización de dichas opiniones. En este caso podría ser la CIBIOGEM, ya que

cuenta con los recursos y la infraestructura necesaria, y también podrían asumir este papel el INE o la CONABIO.

- f) El común de la población no cuenta con los medios económicos, técnicos y científicos para integrar adecuadamente opiniones o evaluaciones sobre OGM's, por ello es necesaria la creación de Comités Consultores de Evaluación, integrados por expertos científicos, investigadores de las ciencias sociales y humanísticas, además de voluntarios integrantes de asociaciones, industriales, economistas y ciudadanos en general.

Se debe establecer en la ley, la organización de congresos y conferencias que permitan la creación de informes que se entregarían a las Secretarías para la toma de decisiones sobre la utilización de OGM's.

- g) La LBOGM debe contemplar no sólo el resarcimiento de los daños al medio ambiente, sino también, a los productores afectados por los OGM's, se debe incluir la obligación de las empresas de compensar a los campesinos afectados con el flujo génico.
- h) En el caso del daño ambiental que causen las empresas agrobiotecnológicas, existe la de responsabilidades comunes pero diferenciadas, donde el infractor reincidente causante de daños al ambiente sea tratado de una forma diferente a los que no han causado ningún daño ecológico, no sólo pagando multas, sanciones, suspensión o revocación de permisos, esto se fortalece con las reformas constitucionales a inicios de 2016.
- i) Para instrumentar adecuadamente la responsabilidad, es necesaria la creación de un Fondo de Daño Ambiental para reparar los posibles daños del flujo y de la contaminación génica, ya sea en comunidades indígenas o para pequeños campesinos.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ-BUYLLA Elena Rocés y PIÑEYRO Alma, *Algodón silvestre mexicano contaminado con transgenes*, La Jornada, 8 de noviembre de 2011.

ÁLVAREZ Morales, Ariel y JOFRE Garfias, Alba, *Manejo y control de riesgos aplicado a los OGM*, en *Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*, compilado por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. México, CIBIOGEM, 2008.

AMAT Llombart, Pablo. *Derecho de la biotecnología y los transgénicos* (especial referencia al sector agrario y alimentario). Valencia, Tirant lo Blanch, 2008.

ANAYA MUÑOZ, Alejandro (et al), *Glosario de términos básicos sobre derechos humanos*, Voz: *Derechos humanos, historia y características del concepto de*, México, UIA en coedición con la CNDH, 2006.

ANDER-EGG, Ezequiel, *Globalización: El proceso en el que estamos metido*, Córdoba, Argentina, Brujas, 2002.

ANDERSEN, Arthur, *Diccionario de Economía y Negocios*, Voz: *Globalización*, Madrid, Espasa, 1997.

ARRIAGA Arellano, Claudia Elena, *Identificación de los elementos bioéticos mínimos a considerar para la evaluación del riesgo ambiental de liberación de las plantas transgénicas en México*. Tesis para obtener el título de maestra en ciencias, Facultad de Medicina. UNAM, 2010.

BEJARANO SÁNCHEZ, Manuel. *Obligaciones Civiles*. Colección Textos Jurídicos Universitarios, 5º edición, México, OXFORD, 2009.

BRAÑES, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fondo de Cultura Económica, 2000, 2ª edición.

CAFFERATTA, Néstor A, *Introducción al derecho ambiental*, México, SEMARNAT, INE y PNUMA, 2004.

FRANCO DEL POZO, Mercedes, *El derecho humano a un medio ambiente adecuado*, Bilbao, Universidad de Deusto, 2000.

GALEANO, Eduardo, *Las Venas Abiertas de América Latina*. 75° edición, México, Siglo Veintiuno, 2003.

GALVEZ Mariscal, Amanda, *Principios básicos de biología molecular y biotecnología, en Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*, compilado por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. México, CIBIOGEM, 2008.

GARCÍA García, Guadalupe Leticia, *Pasado y presente del campo mexicano: ¿imagen de nuestro futuro?* Multidisciplina, Revista de la FES Acatlán, tercera época, número 2, diciembre 2008-enero 2009.

GARCÍA Méndez, José Ramón, *Productos transgénicos; medio ambiente; economía; salud; aspectos sociales*.

GIDDENS, Anthony, *Un mundo debocado. Los efectos de la Globalización en nuestras vidas*, México, Taurus, 2002.

GONZÁLEZ Valenzuela, Juliana (coordinadora). *Dilemas de bioética*. México, Fondo de Cultura Económica, 2007.

GONZÁLEZ Valenzuela, Juliana (coordinadora). *Filosofía y ciencias de la vida*. México, Fondo de Cultura Económica, 2009.

HERRERA Campos, Ramón (et al). *Aspectos legales de la agricultura transgénica*. Almería, Universidad de Almería, 2004.

HERRERA Tapia, Francisco, *Estudio de los programas de la “Alianza para el Campo” en México*, Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias

Agropecuarias y Recursos Naturales, Políticas Públicas para el Desarrollo Rural, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias, México, 2008.

KÜNG, Hans. *Una ética mundial para la economía y la política*. México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

MARX, Carlos y ENGELS, Federico, *Manifiesto del partido comunista*, México, Editores mexicanos unidos.

MELGAR Fernández, Mario, *Biotecnología y propiedad intelectual: un enfoque integrado desde el derecho internacional*, UNAM-IIJ, México, 2005.

MORCILLO ORTEGA, Gloria (et al). *Biotecnología y Alimentación*. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2005.

MURILLO Morales, Jaime, *La teoría objetiva en la responsabilidad patrimonial del Estado*, Revista del Instituto de la Judicatura Federal, núm. 28.

Museo Nacional de las Culturas Populares, *El Maíz*, Secretaría de Educación Pública, México, 2002.

NOTTINGHAM, Stephen. *Come tus genes: como los alimentos transgénicos están en nuestra dieta*. Barcelona, Paidós, 2004.

OLMEDO Carranza, Bernardo. *Nuevas relaciones o nuevas formas de dependencia con América del Norte: la agricultura alimentaria mexicana*, UNAM, México, 1994.

ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel. *La bioseguridad de las plantas transgénicas*. En *“Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto”*, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004.

RIECHMAN, Jorge. *Cultivos y alimentos transgénicos: una guía crítica*. Madrid, Los libros de la Catarata, 2000.

RIECHMAN, Jorge. *Qué son los alimentos transgénicos*. Barcelona, RBA Integral, 2002.

RIECHMAN, Jorge. *Transgénicos: el haz y el envés, una perspectiva crítica*. Madrid, Los libros de la Catarata, 2004.

RODARTE Mario, *Pobreza y Productividad en el Campo Mexicano*, El Universal, 12 de abril 2007.

RUBIO, Blanca. *Explotados y excluidos: los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal*. México: Universidad Autónoma de Chapingo: Plaza y Valdez, 2001.

SANCHEZ Gómez, Narciso, *Temas Selectos de Derecho Ambiental*, México, Porrúa, 2008.

SÁNCHEZ Salazar, Hugo. *Principio de Precaución y los cultivos transgénicos en México, una revisión documental*. Trabajo terminal para obtener el grado de licenciado en Sociología. UAM Azcapotzalco, 2010.

SHIVA, Vandana. *Cosecha robada: El secuestro del suministro mundial de alimentos*. Barcelona, Paidós, 2003.

SHIVA, Vandana. *Manifiesto para una democracia de la Tierra*. Barcelona, Paidós, 2006.

SHIVA, Vandana. *Proteger o expropiar, Los derechos de propiedad intelectual*, Intermón, Oxfam, España, 2003.

SMITH, John E. *Biotecnología*. 4º ed, Zaragoza España, ACRIBIA, S.A., 2004.

STIGLITZ, Joseph, *El malestar en la globalización*, México, Taurus, 2002.

TESTART, Jacques. *OGM: no provocar a la naturaleza*. En “*Transgénicos ¿progreso o peligro?: Organismos genéticamente modificados*”. Santiago de Chile, Le Monde Diplomatique, 2003.

VAZQUEZ, Rodolfo (compilador). *Bioética y derecho: fundamentos y problemas actuales*. México, Fondo de Cultura Económica, 1999.

VALLS, CLAUDIA, *Impacto ambiental*, Buenos Aires, Ciudad Argentina, 2002.

VILLALOBOS M., Víctor A. *Los transgénicos: oportunidades o amenazas*. México, Grupo Mundi-Prensa, 2008.

CIBERGRAFÍA

AGUILAR CUEVAS, Magdalena, *Las tres generaciones de los derechos humanos*, en la página web del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/30/pr/pr20.pdf>.

ACEDO, Alfredo, *Bilis de Monsanto contra miel de México*, 1 de noviembre de 2012, en la página web del Programa de las Américas, <http://www.cipamericas.org/es/archives/6670>.

BARTRA Armando, *¿Deveras los campesinos quieren seguir siendo campesinos?*, La Jornada del campo, No. 64, 19 de enero de 2013, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/01/19/cam-campesinos.html>.

Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/Sistema-Nacional/Paginas/Estadisticas.aspx>.

CARMONA LARA, María del Carmen, *Derechos humanos y medio ambiente*, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, www.juridicas.unam.mx.

Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte, Revista Digital Universitaria, volumen 8, 10 de febrero de 2007, en la página web de Revista UNAM, <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num2/art13/art13-3.htm>.

GARCÍA Bustamante, Rocío, *Tianguis Orgánicos, Alternativa a la Crisis Alimentaria*, La Jornada del campo, No. 66, 16 de marzo de 2013, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/03/16/cam-tianguis.html>.

GÓMEZ González, Irma, *En riesgo la apicultura maya*, La Jornada del campo, No 56, 26 de mayo de 2012, en la página web de la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/2013/09/21/cam-antiores.html>.

IX Censo Ejidal, Comunicado 069/08 del 11 de abril de 2008, en la página web del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/agropecuario2007/defaultEjidal.asp?s=est&c=12302>.

JAMES, Clive, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2010, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, http://www.ibercib.es/ibercib_documentos/ISAAA/Brief-42-Resumen-Ejecutivo-ISAAA.pdf

JAMES, Clive, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2011, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>

JAMES, Clive, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2012, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>

JAMES, Clive, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2014, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>

JAMES, Clive, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2015, en la página web del Centro de Información en Innovación Biotecnológica, <http://www.isaaa.org/>

Liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados en México de 1988 al 13 de Junio de 2005, conforme la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LFSV), en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/Sistema-Nacional/Paginas/Estadisticas.aspx>.

Lista de Evaluación de Inocuidad Caso Por Caso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGMs). Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS. Secretaría De Salud, en la página web de la COFEPRIS, <http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Documents/COFEPRIS-Salud/lista-evaluacion-inocuidad.pdf>.

México aprueba la siembra y comercialización de algodón transgénico, <http://fundacion-antama.org/mexico-aprueba-la-siembra-y-comercializacion-de-algodon-transgenico/>.

NAVARRETE Prida, Alfonso, *La procuración de justicia en materia ambiental: una perspectiva constitucional*, en www.juridicas.unam.mx.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *La Biotecnología en la Alimentación y la Agricultura. Declaración de la FAO sobre Biotecnología*, <http://www.fao.org/biotech/stat.asp?lang=es>.

Permisos de liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados en México del 14 de Junio de 2005 a Diciembre de 2009, conforme la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGMs), en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, <http://www.cibiogem.gob.mx/Sistema-Nacional/Paginas/Estadisticas.aspx>.

¿Por qué Monsanto demanda a campesinos que guardan las semillas?, en la página web de Monsanto, <http://www.monsanto.com.mx/demanda3.htm>.

Programa de Apoyos Directos al Campo, Documento explicativo, en la página web de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/programas/procampo/paginas/procampo.aspx>.

ROMERO, José y PUYANA Alicia (et al). *Evaluación integral de los Impactos e Instrumentación del Capítulo Agropecuario de RLCAN documento maestro*,

consultado en la página web de la Secretaría de Economía, <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p1676/TLCAN-DOCUMENTO-MAESTRO.pdf>.

SHELTON, Dinah, *Derechos Ambientales y Obligaciones en el Sistema Interamericano de los Derechos Humanos*, en www.anuariocdh.chile.cl.

Soya Transgénica: ¿Sostenible? ¿Responsable? Resumen de Resultados, http://www.gmwatch.org/files/GMsoy_Sust_Respons_SUMMARY_SPA_v1.pdf.

UNORCA, *Manifiesto del Maíz: No al maíz transgénico*, en la página web, <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=162694&titular=no-al-ma%EDz-transg%E9nico->.

VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, Comunicado 008/09 del 23 de marzo del 2009, en la página web del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/default.aspx>.

CONFERENCIAS

3er. Taller Nacional de Formación de Reporteros sobre Biotecnología y Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, que se llevó a cabo el 8 de julio de 2011.

¿Qué es bioseguridad? En el Primer Taller Nacional de Formación de Reporteros sobre Biotecnología y Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, organizado por la CIBIOGEM, en la ciudad de México D. F., el 30 de Septiembre de 2009.

TRATADOS

- Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
- Convenio de Diversidad Biológica
- Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología

LEGISLACIÓN

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General de Salud
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley Federal de Sanidad Vegetal
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable
- Ley de Productos Orgánicos
- Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas
- Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
- Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios
- Reglamento de Insumos para la Salud
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad

- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud
- Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz