



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**EL “PRINCIPIO PRECAUTORIO O DE CAUTELA” Y LOS  
CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS DENTRO DEL  
MARCO JURÍDICO NACIONAL**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN DERECHO**

**PRESENTA:**

**CLAUDIA ARACELI GONZÁLEZ OLIVERA**

**ASESORA:**

**DRA. GUADALUPE LETICIA GARCÍA GARCÍA**

**ACATLÁN, EDO. DE MEX., FEBRERO 2012**



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.

## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar, deseo agradecer a mis padres que con su esfuerzo, dedicación, constancia, tenacidad y determinación, han sido el mejor ejemplo de crecimiento y superación personal. Felipe de Jesús González Jaramillo y Teresa Olivera González.

A mis hermanos, por compartir conmigo la vida brindándome su apoyo a lo largo de toda esta carrera y por darme su cariño incondicional. María Elena y Luis Alberto.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por nutrir mi mente, alma y espíritu.

También deseo agradecer a la Dra. Guadalupe Leticia García García por aventurarse a dirigir este proyecto y asesorarlo con toda la dedicación y cuidado, permitiendo que desarrollara mis propias ideas.

A toda la Coordinación del Posgrado de la FES Acatlán, especialmente a la Mtra. Rosa Evelia Almanza Montañez, Ma. Manuela Gómez Grimaldo y el Dr. Enrique García Moisés, por recibirme y permitir mi desarrollo como persona y profesional.

Al Síndico: Mtra. Irene Díaz Reyes, Lic. Imelda Fernández Bucio, Lic. Diana Arteaga Macías y Lic. Araceli Rodríguez Saro Vargas.

Al Lic. Isacar Emanuel Ibáñez Hernández, por compartir conmigo sus ideas y conocimientos, por ser mi inspiración para ser mejor cada día, por ser el principal apoyo para seguir adelante con este proceso, y sobre todo, por ser mi Amigo.

Finalmente, deseo agradecer a todas las personas que con sus consejos y atenciones me permitieron concluir esta investigación: Rosa Isela Alvarado y Sandra Pamela Enríquez.

¡A todos Gracias!

## ÍNDICE

---

Índice	II
Abreviaturas y Siglas	VI
Glosario	IX
Introducción	XIV
Planteamiento del Problema	XVIII
<b>Capítulo I. Organismos Genéticamente Modificados</b>	<b>1</b>
1. La Biotecnología, antecedentes y desarrollo	1
2. Conceptos Básicos	4
2.1 ¿Qué son los Organismos Genéticamente Modificados?	6
2.2 Organismos Transgénicos	7
3. ¿Cómo se crea un Organismo Genéticamente Modificado?	8
3.1 Modos de Transformación del genoma	9
4. Ventajas de los Organismos Genéticamente Modificados	11
5. Riesgos de los Organismos Genéticamente Modificados	14
6. Consideraciones Socio-económicas	17
6.1 Antecedentes	17
6.2 Economía y prácticas monopólicas	18
6.3 Algunos números	21
<b>Capítulo II. Régimen Jurídico sobre la Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados</b>	<b>25</b>
1. La Bioseguridad y sus herramientas	25
1.1 Concepto de Bioseguridad	26
1.2 Análisis de Riesgos	28
1.2.1 Evaluación del Riesgo	29
1.2.3 Manejo de Riesgos	30
1.2.4 Comunicación del Riesgo	32
1.3 Principio caso por caso y principio paso a paso	33
1.4 Principio Precautorio	34
2. Marco Constitucional	35

2.1 Derecho a la Salud	36
2.2 Derecho a un Medio Ambiente Adecuado	38
2.3 Observancia jurídica de los tratados	40
3. Legislación Federal	43
3.1 Ley General de Salud	44
3.1.1 Reglamentos de la Ley General de Salud	46
3.2 Ley Federal de Sanidad Animal	48
3.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	49
3.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	51
3.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	52
3.5 Ley de Desarrollo Rural Sustentable	53
3.6 Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas	56
3.7 Ley de Productos Orgánicos	57
4. Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados	57
4.1 Principios Rectores	61
4.2 Organización Institucional	63
4.3 Procedimiento de Permisos y Autorizaciones	69
4.3.1 Permisos	70
4.3.2 Avisos	73
4.3.3 Autorizaciones	74
4.4 Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados	74
4.4.1 Régimen Especial del Maíz	75
<b>Capítulo III. Principio Precautorio o de Cautela</b>	<b>78</b>
1. Antecedentes	78
1.1 El Vorzorgeprinzip	79
2. Evolución, desarrollo e incidencia del principio precautorio	81
2.1 Declaración de Estocolmo sobre Medio Humano (1972)	84
2.2 Carta Mundial de la Naturaleza (1982)	87
2.3 Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)	88

2.3.1 Protocolo de Montreal sobre la Capa de Ozono (1987)	90
2.3.2 Encomienda de Londres (1990)	92
2.4 Declaraciones del Mar del Norte (1° 1984, 2° 1987 y 3° 1990)	93
2.4.1 Primera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1984)	93
2.4.2 Segunda Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1987)	93
2.4.3 Tercera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1990)	94
2.5 Convenio de Basilea (1992)	95
2.6 Convenio de Rotterdam (1998) y su relación con el Convenio de Estocolmo (2001)	96
2.7 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente (1992)	97
2.7.1 Convenio sobre Diversidad Biológica (1992)	99
2.7.2 Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología (2000)	101
2.8 Tratado de Maastrich (1992)	104
2.9 Declaración de Wingspread (1998)	105
2.10 Códex Alimentarius	106
3. El Principio Precautorio en la Actualidad	107
3.1 Conceptualización del Principio Precautorio	108
3.2 Elementos del Principio Precautorio	114

#### **Capítulo IV. El Principio Precautorio y los Organismos Genéticamente**

<b>Modificados</b>	116
1. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en la Unión Europea	116
2. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en los Estados Unidos	123
3. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en México.	127
3.1 Acción de anticipación	130
3.2 Proporcionalidad	133
3.3 Márgenes ecológicos	135
3.4 Cambio en la Carga de la Prueba	137
3.5 Participación de todos los actores sociales	138

3.6 Responsabilidad (pago por la pasada deuda ecológica)	140
Conclusiones	144
Propuesta	154
Bibliografía	157
Anexos	168

## SIGLAS

---

**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:** Secretaria de Economía

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**SEP:** Secretaría de Educación Pública

**SHCP:** Secretaria 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:** Secretaria 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

---

En la última mitad del siglo XX se dio el auge y florecimiento de la Biotecnología, ciencia que utiliza seres vivos para obtener toda clase de bienes o servicios que puedan ser útiles al hombre. Los adelantos obtenidos en esta materia son sorprendentes y han revolucionado nuestra forma de producir, distribuir y consumir toda clase de productos y alimentos. Actualmente, existe una gran variedad de nuevos artículos; biocombustibles, biofarmacéuticos, cultivos y toda clase de Organismos Genéticamente Modificados (OGM's).

El uso a gran escala de la Biotecnología ha dado lugar a acalorados debates sobre la regulación internacional y los principios que deben regir tanto la producción, manejo y tránsito de los nuevos productos. Con el fin de llegar a una política adecuada sobre el tema se han llevado a cabo un gran número de estudios, acuerdos, convenios y tratados a nivel internacional.

El instrumento más importante respecto al uso y manejo de los OGM's y su flujo a través de las fronteras a nivel internacional es el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología celebrado en el Convenio de Diversidad Biológica. México forma parte de los países suscriptores, por lo que en los últimos 10 años se han promulgado varias leyes adoptando las prácticas recomendadas en dicho instrumento internacional.

La norma más trascendente al respecto es la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) publicada el 18 de marzo del 2005. En ella se contemplan principios como la evaluación del riesgo, caso por caso y el Principio de Precaución, sin embargo al establecer dichos conceptos la ley ha sido contraria al espíritu del Principio de Precaución, modificando el sentido y favoreciendo los intereses de grandes trasnacionales.

El presente proyecto encuentra su justificación en virtud de la contradicción que surge entre los tratados internacionales que consagran al principio precautorio y el

ordenamiento jurídico nacional. Si bien es cierto, que en la legislación mexicana se adopta el Principio de Precaución, también lo es, que no se plasma con todo el imperio y facultades que le otorgan el derecho internacional, modificando y disipando así gran parte de su fuerza para proteger el medio ambiente, la diversidad biológica y la salud humana.

El objetivo general de este trabajo será analizar la aplicación el Principio de Precaución en materia ambiental con base en el estudio de los tratados internacionales en la materia y su correspondencia con la regulación nacional en la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados con el propósito de proponer modificaciones a la legislación nacional, dando como resultado la correcta instrumentación del Principio Precautorio, además de cumplir con su objetivo fundamental.

Para lograr lo anterior cada capítulo tendrá objetivos específicos:

- Establecer los conceptos básicos en materia de Biotecnología y de Bioseguridad. (Capítulo I)
- Comprobar si se favorece a las industrias en el ramo de la Biotecnología mediante políticas permisivas. (Capítulo I)
- Analizar si los medios científicos y tecnológicos que marca la ley en materia de Bioseguridad para examinar y determinar los riesgos son adecuados. (Capítulo II)
- Investigar y analizar el Principio de Precaución y su inserción en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (Capítulo II)
- Aclarar y determinar qué debe entenderse por Principio Precautorio o de Cautela. (Capítulo III)
- Determinar si los mecanismos que establece la ley son eficaces. (Capítulo IV)

Como hipótesis de la presente investigación se pretende demostrar cómo la LBOGM contraviene el Protocolo de Cartagena y la Declaración de Río, tratados celebrados por México en materia de Bioseguridad. Dichos instrumentos prevén el “Principio Precautorio o de Cautela”, el cual advierte que la prevención de un daño ambiental debe ser el objetivo primordial de todo ordenamiento y la falta de certeza científica no deberá postergar la adopción de medidas eficaces para evitar un daño ambiental.

En el desarrollo del presente trabajo se utilizarán diversos métodos de investigación, en primer lugar se empleará el método lógico-deductivo, llevando a cabo un análisis de los principios contenidos en el derecho internacional y la legislación nacional (en materia de Bioseguridad) para llegar a conclusiones particulares relacionadas con el Principio Precautorio.

En segundo lugar, se usará el método inductivo que nos permitirá estudiar los casos de fenómenos particulares con el fin de realizar propuestas que resuelvan la problemática planteada.

También se aplicará la técnica de investigación documental bibliográfica que nos permitirá servirnos del método analítico para comparar los diferentes instrumentos en sus similitudes y diferencias. El método histórico para conocer los antecedentes del principio precautorio y de los OGM's. Y finalmente se manejará el método de la complejidad que establece que el estudio de las relaciones entre entes diferentes debe tomar en cuenta tres características: la originalidad de cada ente, lo que los complementa y lo que los contradice. En este sentido analizaremos las características de los tratados internacionales en la materia y por el otro lado la legislación nacional.

En el primer capítulo nos concentraremos en el estudio de conceptos básicos, en materia de OGM's, con el propósito de establecer el primer objeto de estudio de nuestra investigación. Para alcanzar tal fin, nos plantearemos la resolución de las siguientes preguntas: ¿Qué son los OGM's?, ¿Cómo se crean?, ¿Cuáles son las ventajas de su producción y cuáles los riesgos?, ¿Quién los crea y por qué razón?

¿Es cierto que los OGM's pueden resolver los problemas de producción y alimentación? Además, nos enfocaremos en el análisis de algunos números y datos interesantes de la producción de OGM's.

Dentro del segundo capítulo estudiaremos el concepto de Bioseguridad y cuáles son las herramientas que dispone para alcanzar sus fines. Posteriormente, haremos un estudio detallado del marco jurídico nacional en materia de Bioseguridad de los OGM's y estableceremos cuáles son los ordenamientos más importantes relacionados con el Principio de Precaución. Examinaremos la estructura de las instituciones públicas encargadas de la gestión de riesgos y de implementar las políticas preventivas. Analizaremos el régimen de avisos, autorizaciones y permisos que establece la LBOGM en la liberación de OGM's y examinaremos el régimen especial del Maíz que se establece en el reglamento de la ley.

A continuación, en el tercer capítulo haremos un análisis de los instrumentos internacionales en los cuales se menciona el Principio Precautorio con el fin de establecer: sus antecedentes, su nivel de incidencia en el ámbito internacional, su conceptualización, su campo de acción, su alcance, sus elementos, etc.

Por último, en el capítulo cuarto se hará una comparación entre la postura que manifiesta la Unión Europea y la posición que asumen los Estados Unidos con respecto al Principio Precautorio, analizando cómo se ha instrumentado el principio (en cada caso) y cómo se presenta en la legislación interna. Como conclusión de dicho análisis, determinaremos cuál es la postura que asume México en sus políticas públicas con respecto a la producción, manejo y vigilancia de los OGM's, la forma de aplicar el Principio Precautorio y las propuestas que surjan con motivo de nuestra investigación.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

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”<sup>1</sup>, mientras que la propiedad social se divide en ejidos y comunidades. Según la información proporcionada por el INEGI, en su IX Censo Ejidal<sup>2</sup>, en el año de 2008 existían en México 28,965 ejidos y 2,553 comunidades, los cuales en conjunto suman 31,518 núcleos agrarios.

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 hectáreas<sup>3</sup> 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), lo que a su vez representa el 54.1% de la superficie total del país.

Dentro la misma fuente, también se menciona a 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.

---

<sup>1</sup> Los límites de la pequeña propiedad son 100 hectáreas de riego y 200 hectáreas de temporal.

<sup>2</sup> 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, 2011.

<sup>3</sup> Una hectárea mide 10,000 metros cuadrados.

Si tomamos en cuenta los datos anteriores, podríamos pensar que la mayoría del territorio nacional se encuentra en manos de los campesinos (ejidatarios y comuneros) y que es cultivado en su totalidad. Sin embargo, la realidad es que la propiedad social tiene una composición que se conforma de la siguiente manera:

- 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 siembra<sup>4</sup>;
- 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, 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 podemos llegar a la conclusión de que en México tan sólo se utilizan 18.9 millones de hectáreas para ser cultivadas.

Otro dato importante, que vale la pena mencionar, es que 5.7 millones de mexicanos son ejidatarios, comuneros o posesionarios, de los cuales 1,165,000 son mujeres<sup>5</sup>. 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 caballerías<sup>6</sup>, 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

---

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Esto se explica por la emigración de los varones a Estados Unidos.

<sup>6</sup> Orozco, Wistano Luis, *Legislación y Jurisprudencia sobre Terrenos Baldíos*, pp. 938-939, citado por GARCÍA García, Op. Cit., pp. 64-78. Cada caballería tenía una medida aproximada de 42 hectáreas.

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. En las tierras de riego 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 usado en México es por canales, 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<sup>7</sup>. 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.

---

<sup>7</sup> GARCÍA García, Op. Cit., pp. 64-78.

Además de la desigualdad en la repartición de tierras, la poca superficie de terrenos destinada a la producción agrícola, la falta de infraestructura y la carencia de recursos económicos, otros problemas en el campo mexicano son: la desproporción que existe entre la producción agropecuaria y la cantidad de personas que dependen de ella; y la producción insuficiente en el campo mexicano.

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 personas<sup>8</sup>.

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<sup>9</sup>. Alrededor de 3.2 millones de campesinos cultivan el maíz y el treinta y cinco por ciento de la producción se destina al autoconsumo<sup>10</sup>.

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<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> *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, 2011.

<sup>9</sup> 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, 2011.

<sup>10</sup> *Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte*, Op. Cit.

<sup>11</sup> GARCÍA García, Op. 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 las semillas utilizadas fueron híbridas y GM, en Chiapas fue tan sólo el 9%<sup>12</sup>. 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.

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. Se trata de una semilla modificada genéticamente 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<sup>13</sup>.

En México, varios actores sociales han manifestado una preocupación por los posibles efectos adversos o negativos que podrían causar los cultivos GM en la salud y el medio ambiente, sobre todo del maíz Bt. 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<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> RODARTE Mario, *Pobreza y Productividad en el Campo Mexicano*, El Universal, 12 de abril 2007.

<sup>13</sup> GARCÍA García, Op. Cit., pp. 64-78.

<sup>14</sup> *Ciencia, tecnología y sociedad en América del Norte*, Op. Cit.

Dichas dudas son reforzadas al darse a conocer noticias de contaminación de cultivos normales con sus variantes genéticamente modificadas. Los casos más importantes que se han dado a conocer son el de la contaminación génica del maíz en el estado de Oaxaca, en el año 2001<sup>15</sup>, y más recientemente, la contaminación del algodón silvestre mexicano con transgenes, en noviembre de 2011<sup>16</sup>.

De lo anteriormente expuesto surgen algunas preguntas, las cuales se buscará responder a lo largo de la presente investigación:

- ¿Son los cultivos GM, la solución para incrementar la producción en el campo de nuestro país?
- ¿Existe algún riesgo para la salud y para el medio ambiente por cultivar OGM's?
- ¿Existe algún medio para limitar o suspender la utilización de OGM's, en tanto se demuestra su inocuidad?

En el presente trabajo se plantea como objetivo encontrar una solución a la problemática de aplicación de los cultivos GM en el campo mexicano y la salvaguarda del medio ambiente, la salud y la biodiversidad.

---

<sup>15</sup> VILLALOBOS M., Víctor A, *Los transgénicos: oportunidades o amenazas*. México, Grupo Mundi-Prensa, 2008, pp. 70.

<sup>16</sup> ÁLVAREZ-BUYLLA Elena Rocés y PIÑEYRO Alma, *Algodón silvestre mexicano contaminado con transgenes*, La Jornada, 8 de noviembre de 2011.

## Capítulo I. Organismos Genéticamente Modificados

---

### **1. La Biotecnología, antecedentes y desarrollo**

A lo largo del tiempo el ser humano ha modificado su entorno y medio ambiente adecuándolos a sus necesidades y expectativas. Primero, con la elaboración de herramientas sencillas que le permitieron conseguir alimentos de una forma más eficiente y 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 ha llegado a una etapa donde el nivel de desarrollo es más rápido y vertiginoso que nunca. El ejemplo más claro y que se expone en este trabajo es el de los Organismos Genéticamente Modificados, (en adelante OGM's). Los adelantos que ha logrado el ser humano en el último siglo son sorprendentes, un sinnúmero de descubrimientos científicos y tecnológicos han revolucionado nuestra forma de vida y la manera como percibimos nuestro entorno. Como es de esperarse, hemos cambiado nuestros hábitos, la forma en que vivimos y hasta el modo de relacionarnos como sociedad con respecto al medio ambiente.

En la actualidad, existen nuevas tecnologías que se encuentran en todos los aspectos de nuestra vida, son aquellas innovaciones realizadas con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano, haciéndola más fácil y sencilla. Uno de los sectores que más se ha visto desarrollado es el de la Biotecnología.

En la Biotecnología se utilizan seres vivos, ya sean microorganismos o células, para conseguir bienes, alimentos o servicios que puedan ser de utilidad para el hombre. Según 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".<sup>17</sup>*

Al contrario de lo que pueda parecer, la biotecnología tiene un inicio muy temprano en la historia de la humanidad. En un principio el ser humano no entendía los procesos que le permitían 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. Éste es el primer periodo en que se desarrolla la Biotecnología y se extiende hasta la primera mitad del siglo XIX.

El segundo periodo comienza con la identificación, por Luis Pasteur (1822-1895), de los microorganismos como causa de la fermentación y de las enzimas, extraídas de las levaduras. El tercer periodo surge con el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming (1881-1955) en 1928, que sentaría las bases para la producción en gran escala de antibióticos y vacunas.<sup>18</sup>

Los hallazgos anteriores dieron paso al cuarto y más reciente periodo, en el cual probablemente se realizó el descubrimiento biológico más importante, la doble estructura molecular del Acido Desoxirribonucleico (ADN) por Francis Crick y

---

<sup>17</sup> 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>, febrero 25, 2011.

<sup>18</sup> 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.

James Watson<sup>19</sup> en 1953 y que finalmente 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 con base en hormonas recombinantes; en 1990 en Estados Unidos se autorizó por primera vez el uso de enzimas producidas por organismos recombinantes, y en los años 80's se modificó por primera vez una planta por medio de técnicas de ingeniería genética, lo anterior dio paso al desarrollo de la biotecnología moderna.

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica en su artículo 3, apartado I,<sup>20</sup> define la biotecnología moderna como:

*“la aplicación de:*

*a) Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u organelos , o*

*b) La fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional. “*

De lo anterior podemos concluir que la biotecnología revolucionó distintas disciplinas hasta dar paso a la creación de los OGM's. Para entender los alcances de la biotecnología moderna y cómo se relaciona con los OGM's, es necesario que estudiemos someramente algunos conceptos básicos.

---

<sup>19</sup> 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.

<sup>20</sup> Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, 2000.

## 2. Conceptos Básicos

Dentro de los conceptos básicos que son necesarios precisar para formar una noción fundamental de OGM, se encuentran los siguientes: célula, ADN, gen, genoma, entre otros. Por ello en este apartado se exponen las nociones fundamentales con el objeto de crear una idea clara de los mismos.

La célula es la estructura más pequeña que integra a todos los seres vivos. Existen organismos sencillos que se componen por una sola célula (unicelulares) y organismos eucariontes (pluricelulares) que se componen de varias células tales como las plantas o los animales. La información genética de la célula se encuentra en el ADN y el Ácido Ribonucleico (ARN). Estas moléculas son las que permiten a la célula realizar todas sus funciones. En los organismos procariontes esta información se halla a lo largo de toda la célula, en los eucariontes se localiza en el núcleo<sup>21</sup>.

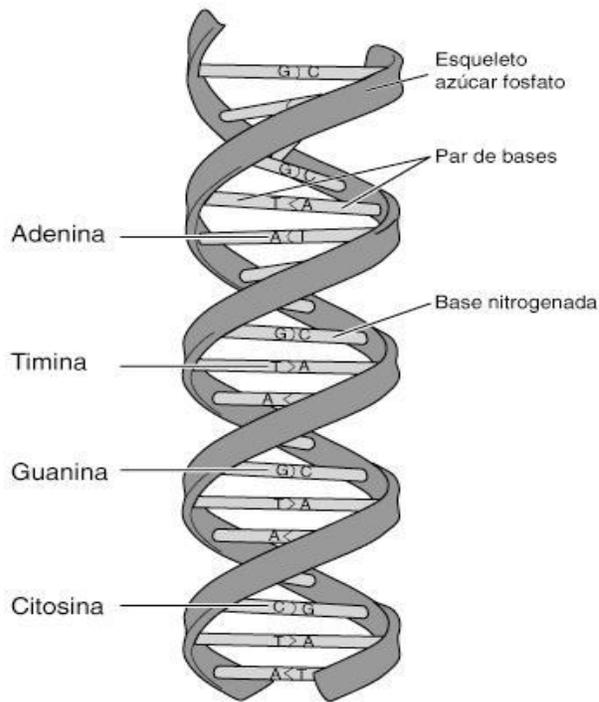
El ADN es la molécula que almacena y codifica la información para la reproducción y funcionamiento de los seres vivos. Con los datos almacenados, el ADN establece las características de todo organismo, por ejemplo; en una planta determina el color, el tipo de hojas, la adaptabilidad de la especie, etc.;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

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.

---

<sup>21</sup> BOLIVAR Zapata, Francisco G (et al). *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*. México, Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Academia Mexicana de Ciencias, 2003, pp. 1-29.

**Figura 1. Estructura del ADN**



La secuencia con la cual se ordenan las bases que conforman al ADN constituye la pauta para crear los genes, conformando los mensajes que se traducirán en proteínas, productos finales de la expresión de los genes y permiten que los organismos ejecuten sus funciones. Los genes son las instrucciones que proveen a los organismos 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 genoma. Dichas instrucciones son almacenadas en cada célula de todos los organismos vivos en una molécula con aspecto de cordón alargado integrando el ADN<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> 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.

## 2.1 ¿Qué son los Organismos Genéticamente Modificados?

Todos los seres vivos tienen genomas de dimensiones variadas. Aun así, todas las especies del mundo comparten la secuencia que codifica sus genomas, esto hizo posible que en los años 70's por medio de técnicas de ingeniería genética, en el laboratorio, 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.<sup>23</sup>

De esta forma, se ha logrado en los últimos años, 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):

*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.*

Aunque 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 expresen<sup>24</sup>, incluso se puede compartir o sustituir información genética con organismos de la misma especie pero de una variedad distinta. Este es el caso del tomate Flavr-Savr<sup>25</sup>, que fue diseñado para suprimir el

---

<sup>23</sup> Ibídem, p. 90.

<sup>24</sup> NOTTINGHAM, Stephen, *Come tus genes: como los alimentos transgénicos están en nuestra dieta*. Barcelona, Paidós, 2004, p. 85.

<sup>25</sup> RIECHMANN, Jorge, *Transgénicos: el haz y el envés, una perspectiva crítica*. Madrid, Los libros de la Catarata, 2004, p. 83.

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 genética<sup>26</sup>.

## 2.2 Organismos Transgénicos

Todos hemos visto, escuchado o leído, en los medios de comunicación, sobre los organismos o alimentos transgénicos, pero realmente, ¿conocemos que son?, ¿de dónde vienen? ó ¿cómo se crean? Actualmente el término transgénico se utiliza como sinónimo de OGM por ser mucho más sugestivo e impactante, sin embargo, el manejarlos por igual es incorrecto, pues no todos los OGM's son transgénicos.

El término transgénico se aplica al OGM que ha recibido información genética de un organismo que no es de su propia especie y género<sup>27</sup>. Esto quiere decir que se le han incorporado uno o más genes de otra especie, agregando nuevas características o sustituyendo las ya existentes. Por ejemplo, el *maíz bt* al cual se le añadió el gen de bacteria del mosaico.

En contraposición, hay organismos que han recibido en el laboratorio genes de su propia especie, pero de una variedad o cepa distinta, llamándolos también OGM's, en ellos no sólo se añaden características novedosas, también pueden eliminar o silenciar ciertos genes, como lo analizamos en el apartado anterior.

---

<sup>26</sup> MORCILLO ORTEGA, Gloria (et al), *Bioteconología y Alimentación*. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2005.

<sup>27</sup> GALVEZ Mariscal, Op. Cit., p. 92.

Ambos tipos de organismos son OGM's, y los transgénicos son entonces un caso particular de ellos<sup>28</sup>. 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.

### **3. ¿Cómo se crea un Organismo Genéticamente Modificado?**

Todos los organismos, aún los más sencillos formados por una sola célula, tienen miles de genes alineados en su genoma. Este material genético se encuentra en el interior del núcleo de las células en forma de doble hélice que se sostiene gracias a los puentes de hidrógeno. Los organismos más complicados tienen arreglos de ADN llamados cromosomas, estos arreglos en secuencias codificantes, permiten la producción de proteínas que son los componentes funcionales del metabolismo. Éstas son muy abundantes en la célula, pues aproximadamente ocupan la mitad del peso seco total de una célula, y su síntesis es de vital importancia para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo celular<sup>29</sup>.

Cada proteína tiene un gen que la codifica. Algunos genes son capaces de codificar para varias proteínas, si la "maquinaria celular" se los ordena mediante sus secuencias de control, la propia secuencia del ADN tiene codificados sus sistemas de control. Cada gen deberá ser traducido del ADN, mediante un proceso complicado que inicia con la transcripción del ADN a un mensajero formado de ARN mensajero (ARNm). Este mensajero tiene también una doble hélice como el ADN y es necesario abrirla para poder iniciar el proceso de transcripción<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> MORCILLO Ortega, Op. 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.

<sup>29</sup> GALVEZ Mariscal, Op. Cit., p. 93.

<sup>30</sup> *Ibidem*. p. 97.

El ARNm es el molde para la construcción de la proteína. Existen otros ARN indispensables para continuar el proceso: el ARN ribosomal (ARNr) es el que se encuentra en el sitio de la célula donde se construye la proteína: el ribosoma, el ARN de transferencia (ARNt) que transporta a cada uno de los aminoácidos que deben ser colocados siguiendo la secuencia indicada por el ARNm, que a su vez fue indicada por la secuencia original del ADN.

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.

Para cumplir con sus funciones es necesario que la célula envíe información contenida en su genoma mediante la réplica del ADN reproduciendo una hélice hija a partir de la original.

### **3.1 Modos de Transformación del genoma**

Existen diversos métodos para 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.

#### ***Biobalística***

También llamada bombardeo de partículas, 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.

Las plantas modificadas deben ser seleccionadas pues no todas contienen los nuevos genes, el bombardeo sólo afecta una parte reducida. Esta técnica puede utilizarse para transformar cualquier especie de planta, incluyendo al maíz que había sido resistente a la transformación hasta antes de su aplicación.<sup>31</sup>

### ***Electro poración***

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.

### ***Transformación mediada por infecciones: Agrobacterium y virus***

Los virus son las formas de vida más simples y elementales que existen, integradas únicamente por una pequeña cantidad de material genético y una cubierta de proteína. Los virus cuentan con instrucciones genéticas para clonarse, pero a diferencia de las células no cuentan con un metabolismo que les permita reproducirse, para ello deben infectar a células con sus genes y controlar sus funciones. La célula infectada crea millares de nuevas partículas víricas que a su vez infectarán a otras células<sup>32</sup>. Gracias a esta característica 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

---

<sup>31</sup> GALVEZ Mariscal, Op. Cit., p. 107. La biobalística fue la técnica que permitió la transformación de las plantas monocotiledóneas que hasta entonces habían sido resistentes.

<sup>32</sup> RIECHMANN, Op. Cit., p. 65. La clonación es el proceso por el cual se producen, a partir de un organismo, varios individuos genéticamente idénticos al primero.

modificación genética se realiza a nivel celular y no es necesario regenerar al nuevo OGM a partir de una sola célula como en los anteriores métodos.

Los virus que atacan a las bacterias se conocen como bacteriófagos y son utilizados como vectores de clonación y como transmisores de material genético en plantas, proporcionando los genes promotores que permitirán una mayor expresión de los genes deseados.<sup>33</sup>

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.

#### **4. Ventajas de los Organismos Genéticamente Modificados**

Los OGM's son considerados por muchos como la solución a los problemas de hambre, desnutrición y productividad que aquejan a la sociedad, con ellos han surgido una serie de partidarios que aseguran poder resolver estos problemas y muchos más con la implementación de los cultivos transgénicos. En este apartado analizaremos las ventajas que ofrecen los OGM's en los sectores: social, salud y agroindustrial.

- a) **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.
- b) **Disminución en uso productos químicos;** existen OGM's diseñados para combatir a una plaga en específico o resistir enfermedades, lo que contribuye a reducir el uso de plaguicidas, bactericidas, fungicidas, etc.  
*De 1996 a 2007 hubo una disminución en el uso de agroquímicos en 359*

---

<sup>33</sup> NOTTINGHAM, Op. Cit., pp. 78-79. El vector de clonación más utilizado es el virus bacteriófago que ataca a la bacteria *E. Coli*.

*mil toneladas (8% del consumo)*<sup>34</sup>. Sin embargo existen investigaciones asegurando que algunos transgénicos incrementan el uso de químicos como se señala en el apartado de riesgos.

- c) **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 acuíferos<sup>35</sup>.
- d) **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 hectáreas<sup>36</sup>.
- e) **Menor costo de producción:** el hecho de que existan variedades resistentes y con mayor adaptabilidad, aunado a la disminución en el uso de químicos, contribuyen a que los costos en la producción bajen y las ganancias sean mayores
- f) **Incremento del rendimiento agrícola:** la resistencia generada por los OGM's ocasiona que existan menores pérdidas debido a plagas o enfermedades<sup>37</sup>, por lo que se obtienen mayores cosechas con menos recursos.

---

<sup>34</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 13.

<sup>35</sup> 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, pp. 149.

<sup>36</sup> *Ibíd*em, p. 147.

<sup>37</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., 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.

- g) **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<sup>38</sup>.
- h) **Fuente de nuevos empleos:** al introducir nuevas técnicas de cultivo y recobrar zonas improductivas, se genera la necesidad de mano de obra.
- i) **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 alimentos<sup>39</sup>.
- j) **Biofarmacéuticos**<sup>40</sup>: 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.

---

<sup>38</sup> RIECHMANN, Jorge, Op. Cit., p. 83-84. El tomate Flavr Savr, 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.

<sup>39</sup> Ibídem, pp. 84-85. En Japón se desarrolló un arroz hipo alérgico al cual se le eliminaron ciertos alérgenos, pero resulto ineficaz porque no se eliminaron todos y el genoma del arroz resulto altamente inestable.

<sup>40</sup> SANCHEZ Salazar. Op. Cit., p. 41.

## 5. Riesgos de los Organismos Genéticamente Modificados

Los riesgos son inherentes al uso de las nuevas tecnologías, no es posible implementarlas sin un mínimo de peligro, como lo veremos en el punto referente a la bioseguridad. 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. De acuerdo a los fines que pretende la presente investigación los dividiremos a continuación en dos grandes rubros, riesgos ambientales y riesgos a la salud:

- Riesgos ambientales:
  - a) **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.<sup>41</sup>
  - b) **Alteración de la biodiversidad:** El aumento en cantidad de áreas cultivadas por OGM's 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.<sup>42</sup>
  - c) **Erosión génica**<sup>43</sup>: 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 adecuado y natural de la información genética entre especies.

---

<sup>41</sup> 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 un estudio realizada por la SAGARPA no pudo determinar si la contaminación realmente existió.

<sup>42</sup> Cfr. ÁLVAREZ Morales y JOFRE Garfias, Op. Cit., p. 151.

<sup>43</sup> RIECHMANN, Jorge, Op. Cit., pp. 83-84.

- d) **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.<sup>44</sup>
- e) **Afectación de especies no objetivo:** las sustancias que produce una planta GM puede afectar no sólo a la especie a la que va dirigida, es posible que cause efectos en otros organismos que no son su blanco como otras plantas, insectos, predadores, bacterias, etc.
- f) **Resistencia de insectos a biopesticidas:** los insectos pueden desarrollar tolerancia a las toxinas producidas por la planta GM y volverse nuevamente plagas.
- g) **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<sup>45</sup>.
- Riesgos a la salud
- a) **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

---

<sup>44</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., pp. 14-15. En particular la soja Roundup Ready de Monsanto (resistente al herbicida glifosato) requiere más herbicidas que la soja convencional (11%).

<sup>45</sup> SMITH, John E. *Bioteología*. 4° ed, Zaragoza España, ACRIBIA, S.A., 2004, p. 36.

ejemplo: el glufosinato de amonio y el glifosato se ha comprobado que tienen múltiples efectos en la salud<sup>46</sup>.

- b) **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 sustancia<sup>47</sup>.
- h) **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.

Los OGM's son el centro de los debates en diversos foros a nivel internacional y han generado innumerables controversias sobre su producción, uso y consumo. Existen múltiples consideraciones que deben tomarse en cuenta al momento de valorar su inocuidad y determinar su consumo. Es importante no caer en parcialidades, que nublen el juicio de quien toma las decisiones, adoptando un ambiente permisivo por las promesas de mejoras económicas o prohibiendo completamente su uso, por falta de conocimiento. Es primordial que los criterios para su desarrollo y uso, estén basados en parámetros científicos y evidencias sólidas que nos permitan equilibrar las necesidades de la sociedad con la protección al ambiente.

---

<sup>46</sup> 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 compañía Monsanto, es causa de disfunciones en la división celular, fenómeno que podría estar asociado al cáncer humano.

<sup>47</sup> 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 Bt Star Link. Se evaluaron 34 casos de los cuales entre 7 y 14 personas fueron alérgicas.

## **6. Consideraciones Socio-económicas**

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

Analizando los principales grupos que interactúan en las diferentes etapas del desarrollo, aprobación y comercialización de los cultivos GM, determinaremos cuáles son los factores sociales y económicos que influyen en la toma de decisiones y en la percepción del público en general, y si es posible cumplir con las promesas que nos han hecho los promotores de los OGM's.

Se identifican cuatro grupos principales que tienen importancia en la toma de decisiones: 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 d) los consumidores, que cuentan con el derecho de exigir inocuidad y seguridad alimentarias.<sup>48</sup>

El papel que desempeñan las grandes corporaciones es trascendental para entender la forma en que se han comercializado los OGM's y el monopolio que han generado en el mercado de las plantas GM.

### **6.1 Antecedentes**

Esta historia comenzó con la formación, a finales del siglo XIX, de empresas como: Bayer (1863) y BASF (1865) en Alemania; y Monsanto (1901), Du Pont (1802) y Dow Chemical Company (1907) en Estados Unidos. Dichas compañías apoyaron a sus gobiernos durante la segunda guerra mundial con la producción de

---

<sup>48</sup> Cfr. SANCHEZ Salazar. Op. Cit., pp. 44-48.

agroquímicos, fármacos, etc. Esta es la razón por la que lograron acumular un gran capital y adquirieron un enorme poder político. Posteriormente, invirtieron en investigación y desarrollo de nuevos productos, y con la influencia que tenían sobre sus gobiernos, emprendieron fuertes campañas para el reconocimiento de patentes a la propiedad de su tecnología. En los 70's, estas empresas comenzaron un periodo de expansión. Adquiriendo compañías productoras de semillas y las, aún novísimas, de biotecnología.<sup>49</sup>

En 1994, con la introducción de la agricultura al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)<sup>50</sup>, las grandes transnacionales obtuvieron un gran triunfo. Se establecieron nuevos compromisos con respecto a la propiedad intelectual en el sector agrícola, donde todos los países miembros debían generar sistemas para su protección. Conjuntamente, se generó un derecho exclusivo de comercialización que beneficiaba a las grandes compañías y favoreció su fortalecimiento.

Para el 2002, cinco empresas dominaban la totalidad del mercado de semillas transgénicas: 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<sup>51</sup>. Y para el 2005, Monsanto dominaba ya el 80% del mercado de las plantas GM.

## **6.2 Economía y prácticas monopólicas**

De lo anterior podemos concluir que el mercado cuenta con pocos productores porque son escasas las empresas que tienen la capacidad, técnico-científica y la infraestructura, necesarias para realizar las investigaciones requeridas y hacer frente a los costos elevadísimos. Las grandes transnacionales han conseguido un nicho en el mercado gracias a su sistema de patentes otorgadas por los Estados

---

<sup>49</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., pp. 16-18.

<sup>50</sup> Ídem.

<sup>51</sup> RIBEIRO, Silvia, *Cultivos transgénicos. Contexto empresarial y nuevas tendencias*, p. 68, citado por SANCHEZ Salazar. Op. Cit., p. 34.

que obedecen a sus propios intereses, lo que les permite detentar un monopolio en el mercado de los cultivos GM y determinar los precios que decidan.

Sin embargo, 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 utilizan los cultivos GM. Tal situación, favorece a intereses políticos y económicos de los países más poderosos y desfavorece a los países pequeños.

Este ciclo comienza cuando los países en vías de desarrollo se convierten en proveedores de materias primas y productos básicos, pues no cuentan con la tecnología necesaria para realizar investigación y desarrollar cultivos GM, así que compran las semillas a las compañías biotecnológicas a costos elevados. Los países productores venden sus cultivos a precios muy bajos, que les imponen las grandes transnacionales, gracias a la fuerte influencia que ejercen en la política y gobiernos de estos países. Así, las grandes empresas procesan los cultivos y los regresan como alimentos manufacturados con precios más altos, lo que les reporta cuantiosas ganancias. 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.<sup>52</sup>

Entre los factores que influyen en el desarrollo y monopolio de la biotecnología están los gobiernos con políticas permisivas que favorecen a las grandes empresas: productos agrícolas a precios muy bajos, altos costos de la tecnología que la hace imposible de adquirir para los pequeños productores, gran influencia y poder de las grandes corporaciones agro biotecnológicas, etc. Éstos, entre otros elementos, ayudan a explicar la crisis alimentaria que vive actualmente el planeta.

---

<sup>52</sup> Cfr. GALEANO, Eduardo, *Las Venas Abiertas de América Latina*. 75° edición, México, Siglo Veintiuno, 2003, pp. 91-216.

Durante décadas, las políticas estadounidenses y europeas favorecieron el agro negocio corporativo manteniendo precios bajos de los productos básicos, desmantelando los obstáculos comerciales y marginando a millones de agricultores a pequeña escala que no pudieron competir con una avalancha de importaciones de alimentos subvencionados<sup>53</sup>. Este sistema ocasionó que los pequeños productores dejaran de cultivar para sus comunidades por los altos costos que les representaba y migraran en busca de mejores oportunidades. Actualmente el nivel de importaciones de los países en desarrollo es del doble que sus exportaciones, es decir que exportan productos agrícolas a precios bajos y reciben alimentos manufacturados que son de mayor valor.

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<sup>54</sup>.

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.

---

<sup>53</sup> *¿De quién es la Naturaleza? El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida*, en la página web del Grupo de acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración, <http://www.observatoriooagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf>, agosto 23, 2011.

<sup>54</sup> Ídem.

### **6.3 Algunos números**

Para exponer un panorama mundial es necesario analizar algunos números de cuál es la situación actual de los cultivos GM. Durante el 2010 la superficie mundial cultivada fue de 148 millones de hectáreas, esto representa un crecimiento del 14% con respecto al 2009, cuando se sembraron 134 millones de hectáreas.

El número de países productores de cultivos GM también incrementó, de 25 que fueron en el 2009 a 29 países. De modo tal, que los países que han decidido plantar cultivos GM ha ido en constante aumento, iniciando con 6 en el año de 1996 con una producción total de 1.7 millones de hectáreas.

De los 29 países productores, 19 están en vías de desarrollo y 10 son industrializados, 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. Es interesante saber cuál es 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.

**Tabla1. Área global de cultivos biotecnológicos en 2010 por países (millones de hectáreas)<sup>55</sup>**

Lugar	País	Área (millones de hectáreas)	Cultivo
1°	Estados Unidos*	66,8	Maíz, soja, algodón, colza, remolacha, azucarera, alfalfa, papaya y calabaza
2	Brasil*	25,4	Soja, maíz y algodón
3	Argentina*	22,9	Soja, maíz y algodón
4	India*	9,4	Algodón
5	Canadá*	8,8	Colza, maíz, soja y remolacha azucarera
6	China*	3,5	Algodón, tomate, álamo, papaya y pimiento dulce
7	Paraguay*	2,6	Soja
8	Pakistán*	2,4	Algodón
9	Sudáfrica	2,2	Maíz, soja y algodón
10	Uruguay*	1,1	Soja y maíz
11	Bolivia*	0,9	Soja
12	Australia*	0,7	Algodón, Colza
13	Filipinas*	0,5	Maíz
14	Myanmar*	0,3	Algodón
15	Burkina Faso*	0,3	Algodón
16	España*	0,1	Maíz
17	México*	0,1	Algodón y soja
18	Colombia	<0.1	Algodón
19	Chile	<0.1	Maíz, soja y cánola
20	Honduras	<0.1	Maíz
21	Portugal	<0.1	Maíz
22	República Checa	<0.1	Maíz y patata
23	Polonia	<0.1	Maíz
24	Egipto	<0.1	Maíz
25	Eslovaquia	<0.1	Maíz
26	Costa Rica	<0.1	Algodón y soja
27	Rumanía	<0.1	Maíz
28	Suecia	<0.1	Patata
29	Alemania	<0.1	Patata
<b>Total</b>		<b>148.0</b>	

En este panorama global, México, el centro de la biodiversidad del maíz, realizó los primeros ensayos de campo de *maíz Bt*, tolerante a herbicidas. Tras una

<sup>55</sup> 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](http://www.ibercib.es/ibercib_documentos/ISAAA/Brief-42-Resumen-Ejecutivo-ISAAA.pdf), agosto 22, 2011.

moratoria de once años que impedía realizar ensayos de campo de maíz biotecnológico, se llevaron a cabo los primeros ensayos de campo experimentales.

Es importante mencionar que la primera solicitud para ensayos experimentales de campo en México fue hecha en el año de 1988 para 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 otras<sup>56</sup>. Y a partir de la aprobación de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados en 2005, hasta la fecha se han presentado 503 Solicitudes de permisos de liberación al ambiente de OGM's<sup>57</sup>, de las cuales se han aprobado 277.<sup>58</sup>

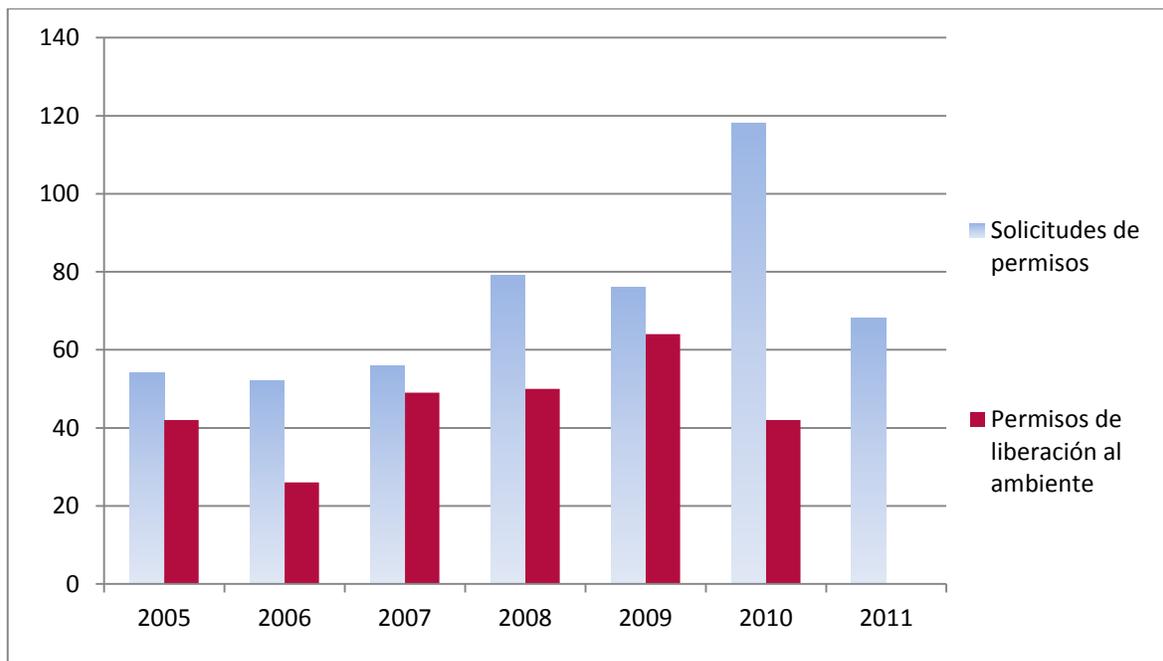
---

<sup>56</sup> 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>, agosto 23, 2011.

<sup>57</sup> 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>, agosto 23, 2011.

<sup>58</sup> Inscripción de Solicitudes de Permisos de Liberación al Ambiente de Organismos Genéticamente Modificados, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, [http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Paginas/Solicitudes\\_Reg\\_OGMs.aspx](http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Paginas/Solicitudes_Reg_OGMs.aspx), agosto 23, 2011.

## Ilustración 2. Solicitudes y Permisos de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados (elaboración propia)



La anterior gráfica, 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 trigo<sup>59</sup>.

Desde el 14 de Febrero de 1995 hasta el 23 de junio del presente año, se han aprobado en México 97 plantas GM para su comercialización, de las cuales 45 son de maíz, 26 de algodón, 9 de soya, 5 de canola, 3 de jitomate, 3 de papa, 2 de alfalfa, 1 de arroz y 1 para remolacha azucarera.<sup>60</sup>

<sup>59</sup> 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), Op. Cit.

<sup>60</sup> 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.cofepris.gob.mx/work/sites/cfp/resources/LocalContent/521/5/OGM.pdf>, agosto 22, 2011. Ver Anexo I.

## Capítulo II. Régimen Jurídico sobre la Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

---

### **1. La Bioseguridad y sus herramientas**

Aunque en los últimos años se hayan realizado grandes avances científicos en relación con los OGM's, todavía es poco lo que se sabe sobre sus efectos en la salud humana y el medio ambiente, 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.

Sin embargo, la preocupación ante la incertidumbre que provoca la falta de información sobre los efectos de los OGM's no es nueva. Ya en Estocolmo, en el año de 1972, dentro de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (UNCED), se inició un debate sobre los posibles impactos de las plantas transgénicas. En 1983, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) convocó, por primera vez a un grupo de especialistas para el análisis de las condiciones de bioseguridad<sup>61</sup>.

Posteriormente, en el año 1992, dentro del Convenio sobre la Diversidad Biológica 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, estableciendo la necesidad de crear un instrumento que regule la seguridad de la biotecnología. Finalmente en el año 2000, se adopta el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología incorporando los principios de evaluación y manejo del riesgo, caso por caso, paso por paso y el principio precautorio, que es el tema sobre el cual versa la presente investigación.

---

<sup>61</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., pp. 4-5. Entre las recomendaciones de este grupo está la realización de la evaluación del riesgo ambiental con base en el conocimiento científico, caso por caso y en forma paulatina.

## 1.1 Concepto de Bioseguridad

Fue la FAO quien por primera vez, en 1999 proporcionó un concepto de bioseguridad, la definió como el uso sano y sostenible de los productos biotecnológicos y sus aplicaciones sobre los seres humanos, la biodiversidad y la sustentabilidad ambiental, como soporte del aumento de la seguridad alimentaria<sup>62</sup>. Al referirse al uso sostenible de la biotecnología, este concepto aún carecía de cierta madurez, todavía no hacía referencia a las políticas y lineamientos de prevención, sólo se centraba en la seguridad alimentaria.

Un año más tarde, el Protocolo de Cartagena definió a la bioseguridad como el conjunto de lineamientos, medidas y acciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos y repercusiones adversas a la salud y al ambiente asociados al uso y manejo de los Organismos Vivos Modificados producto de la biotecnología moderna<sup>63</sup>. Este concepto representa un salto en relación con el anterior al introducir dos elementos esenciales: la prevención del daño y la remediación una vez causado el mismo. La bioseguridad consiste en el establecimiento de políticas preventivas, orientadas a evitar que el daño se produzca, por las dificultades para prever científicamente los riesgos y por lo irreversible del posible daño que se causa<sup>64</sup>.

En los últimos años la noción de bioseguridad ha evolucionado. Actualmente la FAO lo señala 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 ambiente. El objetivo

---

<sup>62</sup> ONOFRE Nodari, Rubens y Pedro Guerra, Miguel. Op. Cit., pp. 112-113.

<sup>63</sup> 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.

<sup>64</sup> PÉREZ Miranda, Rafael. *Biotecnología, sociedad y derecho*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco en coedición con Porrúa, 2001, p. 168.

primordial de la bioseguridad consiste en prevenir, combatir y/o gestionar los riesgos para la vida y la salud<sup>65</sup>.

Por lo tanto, concluimos que 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 encuentran basadas en un enfoque de precaución<sup>66</sup> y se dividen en:

- a) 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 fundamentos<sup>67</sup>, éstas pueden incluir: análisis de riesgo, evaluación de riesgo, manejo de riesgo, monitoreo, comunicación del riesgo, análisis costo beneficio, identificación, medidas de contingencia y el principio precautorio.
- b) 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.

En el presente trabajo, realizaremos un análisis detallado de las herramientas más importantes en materia de bioseguridad, empezando por las herramientas

---

<sup>65</sup> 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>, 21 agosto, 2011.

<sup>66</sup> *¿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.

<sup>67</sup> ORTIZ García, Óp. Cit., pp. 117-118.

metodológicas y continuando con los instrumentos legales a nivel nacional e internacional, que nos permitan comprender como se instrumenta la bioseguridad de los OGM's en México y como se relaciona con el principio de precaución.

## 1.2 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 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: a) la evaluación del riesgo; b) la gestión o manejo del riesgo y c) la comunicación del riesgo.

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 iterativo<sup>68</sup>, ya que se reexaminan conclusiones y supuestos en función de la nueva información con la que se cuenta para retroalimentar el análisis; y debe basarse en la ciencia<sup>69</sup>.

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 identificado<sup>70</sup>:

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

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

---

<sup>68</sup> Que tiene la condición de repetirse o reiterarse. Verbo iterativo: el que indica que se repite una acción.

<sup>69</sup> ORTIZ García, Op. Cit., p. 119

<sup>70</sup> Ídem.

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.

### **1.2.1 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 peligrosos<sup>71</sup>. Es importante señalar que se pueden disminuir los riesgos a un mínimo considerable, pero no suprimirse por completo, esto no quiere decir que los riesgos deben aceptarse pasivamente sin ningún cuestionamiento, pero tampoco prohibir el uso de las biotecnologías sin una valoración previa. Por ello es necesario determinar políticas de tratamiento y aceptación de riesgos que se establezcan en la prevención del riesgo. En su artículo 15° primer punto, el Protocolo de Cartagena fundamenta la evaluación del riesgo:

*“1. Las evaluaciones del riesgo que se realicen en virtud del presente Protocolo se llevarán a cabo con arreglo a procedimientos científicos sólidos, de conformidad con el anexo III y teniendo en cuenta las técnicas reconocidas de evaluación del riesgo. Esas evaluaciones del riesgo se basarán como mínimo en la información facilitada de conformidad con el artículo 8 y otras pruebas científicas disponibles para determinar y evaluar los posibles efectos adversos de los organismos vivos modificados para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.”*

La evaluación del riesgo es un proceso con fundamento científico, basada en información veraz y oportuna que se integra de la siguiente forma: a) la identificación de los posibles peligros; b) la caracterización del riesgo por medio de la observación y medición; y c) la determinación de la exposición por medio de la

---

<sup>71</sup> Ídem.

integración de información sobre niveles de exposición y efectos<sup>72</sup>. 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. En el caso de los OGM's existen situaciones nuevas y todavía no han podido identificarse los peligros que pueden representar, por lo que al no contar con la experiencia suficiente en su manejo aún es necesario realizar más investigaciones y estudios de campo.

Una parte fundamental de la evaluación del riesgo es la identificación de información faltante o la necesidad de datos científicos determinados, para lo cual es necesario recabar información minuciosa acerca del nuevo organismo que permita la toma de decisiones oportunas. Los elementos que deben contemplarse en la evaluación son:

- a) Organismo receptor: hay que describir la especie a la que se le hace la modificación genética y establecer si ocurren cambios en distintas características, en comparación con su contraparte no modificada.
- b) Modificación genética: incluye la información sobre el organismo donador de los genes insertados, describiendo todas las características y el resultado de la expresión.
- c) Ambiente receptor: hace un estudio detallado de las características del ambiente receptor y los impactos que puede causar el OGM al introducirlo en ecosistema.

### **1.2.3 Manejo de Riesgos**

Por gestión o manejo del riesgo se consideran 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

---

<sup>72</sup> 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.

deben hacer hincapié en los posibles daños y efectos adversos así como sus probabilidades de ocurrencia sobre todos los involucrados, esto es, los afectados (consumidores y ambiente), los que crean el riesgo (empresas) y aquellos que lo controlan (autoridades)<sup>73</sup>.

El Protocolo de Cartagena señala en su artículo 16°, primer y segundo puntos, qué parámetros se deben adoptar en la gestión de riesgos.

*“1. Las Partes, teniendo en cuenta el inciso g) del artículo 8 del Convenio, establecerán y mantendrán mecanismos, medidas y estrategias adecuadas para regular, gestionar y controlar los riesgos determinados con arreglo a las disposiciones sobre evaluación del riesgo del presente Protocolo relacionados con la utilización, la manipulación y el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados.*

*2. Se impondrán medidas basadas en la evaluación del riesgo en la medida necesaria para evitar efectos adversos de los organismos vivos modificados en la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, en el territorio de la Parte de importación.”*

Para llevar a cabo un manejo del riesgo eficiente 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.

Los datos que se recaben durante esta etapa permitirán hacer un análisis detallado de las políticas, tomar decisiones adecuadas y oportunas, optimizando la administración de los recursos y crear nuevos lineamientos o descartar los que no cumplan sus objetivos.

---

<sup>73</sup> ORTIZ García, Op. Cit., pp. 124-125.

#### 1.2.4 Comunicación del Riesgo

La última etapa del análisis del riesgo es la comunicación, la cual involucra una importancia trascendental porque en ella intervienen activamente la sociedad en su conjunto, las empresas y las autoridades. Es la primera donde la percepción del riesgo que tenga el público será un factor que influirá en la toma de decisiones. Esta percepción depende de dos factores fundamentales: a) la capacidad de control; y b) la capacidad de comprensión de los riesgos percibidos<sup>74</sup>.

Dentro de la comunicación del riesgo es importante que las autoridades demuestren una capacidad desarrollada de intercambiar información oportunamente. Integrada en el Protocolo de Cartagena, se encuentra la comunicación del riesgo, en su artículo 20°, en sus tres primeros puntos, donde se menciona la creación de un Centro de Intercambio de Información y se señalan las atribuciones de dicho órgano, además de marcar las obligaciones de cada gobierno en materia de comunicación de riesgos.

*“1. Queda establecido un Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología como parte del mecanismo de facilitación a que se hace referencia en el párrafo 3 del artículo 18 del Convenio, con el fin de:*

*a) Facilitar el intercambio de información y experiencia científica, técnica, ambiental y jurídica en relación con los organismos vivos modificados; y*

*b) Prestar asistencia a las Partes en la aplicación del Protocolo, teniendo presentes las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, y de los países con economías en transición, así como de los países que son centros de origen y centros de diversidad genética.*

*2. El Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología será un medio para difundir información a efectos del párrafo 1 supra. Facilitará el acceso a la información de interés para la aplicación del Protocolo proporcionada por*

---

<sup>74</sup> *Ibíd*em, 125-126.

*las Partes. También facilitará el acceso, cuando sea posible, a otros mecanismos internacionales de intercambio de información sobre seguridad de la biotecnología.*

*3. Sin perjuicio de la protección de la información confidencial, cada Parte proporcionará al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología cualquier información que haya que facilitar al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología en virtud del presente Protocolo...”*

A pesar de la implementación las medidas mencionadas, actualmente la comunicación del riesgo es un proceso posterior que no se da en conjunto con el desarrollo del análisis del riesgo, aunque debería ser parte integral del mismo.

### **1.3 Principio caso por caso y principio paso a paso**

Con el propósito de disminuir los riesgos creados por un OGM se han desarrollado enfoques o sub principios como el caso por caso y el paso a paso.

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<sup>75</sup>. 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.

En 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: a) trabajo experimental en un ambiente confinado, normalmente se realiza en laboratorios bajo medidas estrictas de seguridad; b) liberación a pequeña escala, el OGM se encontrará en un ambiente controlado para analizar su comportamiento con respecto al medio ambiente receptor; y

---

<sup>75</sup> KUBLI García, Fausto Yamile, *Régimen jurídico de la bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados*. México, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2009, p. 93.

finalmente, c) liberación comercial. Una parte esencial del proceso paso a paso 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.

Paso a paso significa que en el proceso de liberación de OGM's, cada paso sólo puede darse si se ha autorizado el anterior. Caso por caso significa que cada nuevo OGM tiene que someterse al proceso completo de autorización, sin que sea posible generalizar sobre especies distintas<sup>76</sup>.

#### **1.4 Principio Precautorio**

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<sup>77</sup>. El principio de precaución o de cautela 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.

El principio de precaución es imprescindible para la toma de decisiones que se relacionan con el medio ambiente y la salud humana, ya que los daños y consecuencias adversas pueden ser imposibles de reparar. El principio precautorio permite poner en práctica ciertas medidas y acciones preventivas, que pueden ir desde la identificación de las fuentes de incertidumbre, hasta la obtención de información relevante y necesaria para el manejo y mitigación de riesgos a partir de investigaciones científicas<sup>78</sup>.

---

<sup>76</sup> HERRERA Campos, Ramón y CARZOLA González María José. *Aspectos legales de la agricultura transgénica*. Almería España, Universidad de Almería, 2004, p. 56.

<sup>77</sup> ORTIZ García, Op. Cit., pp. 126-127.

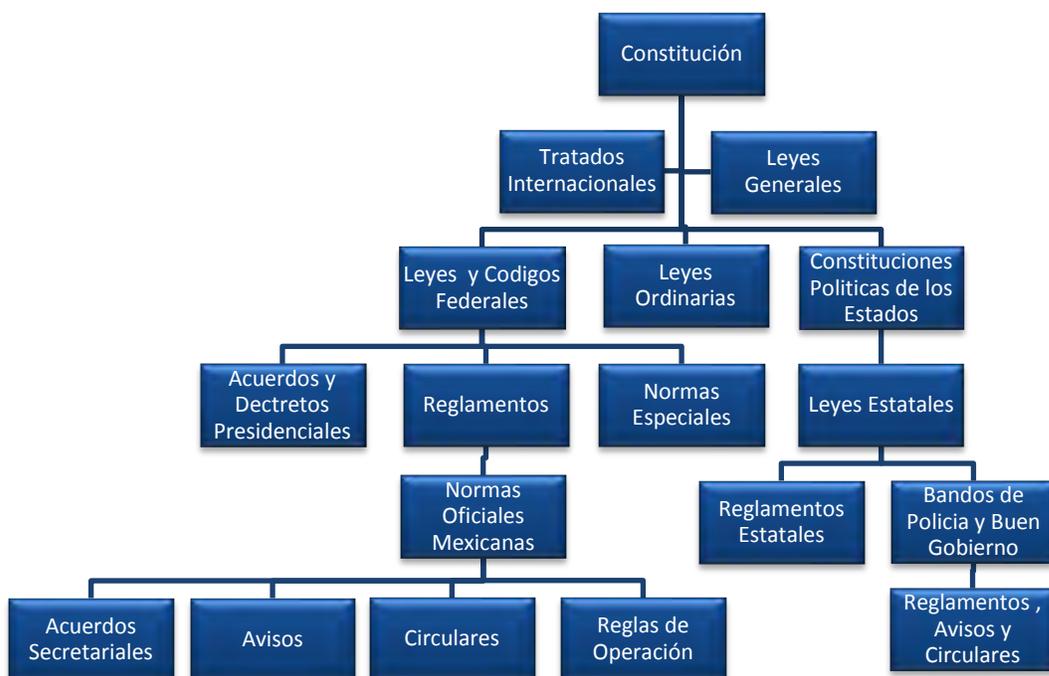
<sup>78</sup> Ídem.

## 2. Marco Constitucional

Dentro del marco jurídico nacional se encuentran consagradas las garantías fundamentales de las que gozan todos los individuos dentro del país, éstas se suelen dividir en garantías de igualdad, de libertad y de seguridad jurídica. En materia de bioseguridad 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, la salud animal y la salud vegetal.

Éstos, se encuentran consagrados en nuestra carta magna en su artículo 4°, en los tratados internacionales que el Estado Mexicano ha suscrito en la materia y en las leyes que ha promulgado al respecto.

**Ilustración 1 Jerarquía del Marco Jurídico Nacional<sup>79</sup>**



El anterior cuadro ilustra la jerarquía de las normas dentro del sistema jurídico mexicano, en la presente investigación se analizará este orden normativo siguiendo

<sup>79</sup> ORTIZ García, Sol, *Bioseguridad y Biotecnología en México: ¿En qué vamos?* Primera ponencia del 3er 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 8 de Julio de 2011.

el rango de las normas obedeciendo a su importancia. En primer lugar, se realizará un somero análisis de los preceptos constitucionales que abarcan los artículos 4° y 133°, constitucionales. El 4° como se mencionó líneas arriba, porque incluye el derecho a la salud y a un medio ambiente adecuado, y el 133° es el fundamento para la inclusión de los tratados en el orden jurídico nacional, dejando el estudio de los tratados suscritos por México en materia de bioseguridad, para el tercer capítulo, en donde serán desarrollados ampliamente.

Continuaremos con un análisis minucioso y detallado de las leyes federales y las leyes especiales que contengan la normatividad vigente en materia de bioseguridad de los OGM's. Y concluiremos con el estudio de los reglamentos que instrumentan los procesos que deben seguir los OGM's para su autorización.

## **2.1 Derecho a la Salud**

El derecho de protección a la salud 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 4°, tercer 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,...”*

Dentro del texto constitucional no se menciona explícitamente qué se considera protección a la salud, por lo que se toma como base el concepto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció en 1946, definiendo 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 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<sup>80</sup>.

El derecho a una alimentación adecuada es uno de los aspectos más importantes que se comprende dentro del derecho de protección a la salud. En la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en su artículo 25, se establece la alimentación como una parte prioritaria dentro de la salud.

*“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.”*

Los aspectos estudiados anteriormente son trascendentales en la concepción de la salud, sobre todo en materia de biotecnología. 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<sup>81</sup>, 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<sup>82</sup>.

---

<sup>80</sup> 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>, septiembre 1, 2011.

<sup>81</sup> La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados establece en su artículo 3º, 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.*

<sup>82</sup> KUBLI García, Op. Cit., p. 242.

## 2.2 Derecho a un Medio Ambiente Adecuado

Los fundamentos más importantes para la inserción del derecho a un medio ambiente adecuado en nuestra constitución, 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 principios jurídicos encaminados al mantenimiento de un adecuado nivel de vida y de desarrollo<sup>83</sup>.

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

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”*

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<sup>84</sup>.

Por su parte 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,*

---

<sup>83</sup> Ídem.

<sup>84</sup> 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.

*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 continental y los zócalos submarinos de las islas...”*

*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.*

Esta disposición constitucional, señala 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 de los recursos naturales.

También parte de la premisa de que los pueblos y comunidades indígenas gozan de autodeterminación, en su forma de organizarse, que les permite conservar su hábitat y mejorar su 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<sup>85</sup>.

Finalmente las disposiciones anteriores están asociadas íntimamente con 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.

### **2.3 Observancia jurídica de los tratados**

El Estado Mexicano ha suscrito diversos tratados en materia de bioseguridad de los OGM's, en ellos se sientan las bases que determinan las políticas a seguir en dicha materia. Para entender la importancia de dichos instrumentos y cómo se relacionan con el sistema jurídico mexicano, es necesario desarrollar un breve análisis sobre la jerarquía normativa que impera en nuestro derecho, la forma en que los tratados celebrados se incorporan y vinculan con el sistema jurídico interno y su ámbito de validez.

---

<sup>85</sup> LÓPEZ Sela, Pedro Luis y FERRO Negrete Alejandro, *Derecho Ambiental*. México, IURE, 2006, pp. 57.

Con respecto a la observancia de los tratados, la Constitución nos señala en su artículo 133° lo siguiente:

*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 los Estados.*

En el artículo citado, se establece 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<sup>86</sup>. Siguiendo el mismo tenor, los tratados serán considerados como *ley suprema* y por lo tanto como fuente de derechos.

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<sup>87</sup>. 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<sup>88</sup>.

---

<sup>86</sup> 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.

<sup>87</sup> 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.

<sup>88</sup> "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

Con respecto a la vinculación que generan los tratados internacionales se distinguen tres niveles: el primero no modifica el orden jurídico interno y solo tiene por objeto fortalecer relaciones internacionales del estado mexicano, el segundo produce modificaciones legislativas y el tercero, además de las modificaciones legislativas, provoca alteraciones en los principios constitucionales<sup>89</sup>. En el primer nivel se encuentran los convenios de cooperación. En el segundo, el Estado Mexicano se compromete a crear o modificar leyes en determinada materia. Y en el tercero, los convenios plantean la modificación de disposiciones constitucionales.

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.

*26. "Pacta sunt servanda". Todo tratado en vigor obliga a las partes y debe ser cumplido por ellas de buena fe."*

*"27. El derecho interno y la observancia de los tratados. Una parte no podrá invocar las disposiciones de su derecho interno como justificación del incumplimiento de un tratado. Esta norma se entenderá sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 46."*

Continuando sobre la misma línea, cada Estado tiene la facultad de establecer, a través de la normativa correspondiente, el sistema mediante el cual incorpora, admite o convive con el derecho internacional y la jerarquía que le será otorgada a los tratados en el derecho interno, dependiendo de las necesidades económicas, políticas y sociales que imperen en cada estado. Esta recepción de los tratados se

---

*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.

<sup>89</sup> PÉREZNIETO Castro, Leonel, *Derecho Internacional Privado*. 8° edición, México, OXFORD, 2003, pp. 310-311.

dará mediante su incorporación al derecho interno o mediante la transformación del ordenamiento jurídico<sup>90</sup>.

Dentro del marco jurídico nacional esta condición se determina dentro del artículo 133° constitucional al establecer que todos los tratados celebrados por el Estado Mexicano, deben estar de acuerdo con la constitución. En el caso de que un tratado estuviera en franca oposición con el derecho interno (preceptos constitucionales), se atenderá al principio de supremacía del derecho interno. Esta excepción se encuentra consignada en el artículo 46 de la Convención de Viena, que a la letra dice:

*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.*

## **5. Legislación Federal**

Las disposiciones relativas a la normatividad de los OGM's se encuentran combinadas en diversas disposiciones, es común encontrarlas en distintos ordenamientos jurídicos que no están precisamente relacionados entre sí. Lo anterior obedece a la moratoria en la aprobación de la LBOGM, publicada el 18 de marzo del 2005, ya que a partir de la primera solicitud para la liberación de un OGM y la ley, pasaron 17 años. Como pudimos observar en nuestro primer capítulo, el periodo durante el cual se realizaron más liberaciones al ambiente fue anterior a ley de bioseguridad.

---

<sup>90</sup> SANCHEZ Cordero, Op. Cit., pp. 30-31.

El hecho de demorar tanto tiempo un ordenamiento específico en la materia 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 la normatividad de los OGM's se encuentre diseminada y la esfera competencial este 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.

*“ARTÍCULO DECIMOSEGUNDO.- Se derogan todas las disposiciones legales que se opongan a la presente Ley.”*

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

### **3.1 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 Secretaria 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<sup>91</sup>.

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:

*“Artículo 282 bis.- Para los efectos de esta Ley, 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.*

*Artículo 282 bis 1.- Se deberá notificar a la Secretaría de Salud, de todos aquellos productos biotecnológicos o de los derivados de éstos, que se destinen al uso o consumo humano.”*

Del precepto anterior podemos concluir que los productos de la biotecnología pueden ser obtenidos por técnicas tradicionales o por métodos de ingeniería genética, estableciendo 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.

---

<sup>91</sup> KUBLI García, Op. Cit., p. 242.

### 3.1.1 Reglamentos de la Ley General de Salud

Para la instrumentación de la LGS, fue necesario crear varios reglamentos en distintas materias relacionadas con la salud, que le permitieran establecer las políticas y parámetros de acción en materia de sanidad, protección social, publicidad, investigación, entre otras. En este apartado analizaremos someramente algunos de los reglamentos que tienen relación con disposiciones que contemplan a los OGM's.

En primer lugar mencionaremos el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, el cual habla de los productos biotecnológicos, en su Título décimo octavo, en sus artículos 164°, 165°, 166° y 167°<sup>92</sup>. 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<sup>93</sup>.

Un aspecto interesante de los OGM's es relativo a la difusión de las características, ventajas y beneficios que pueden contener los productos biotecnológicos. 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; los productos

---

<sup>92</sup> 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/>, septiembre 3, 2011.

<sup>93</sup> 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/>, septiembre 3, 2011.

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 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 recombinantes, con el objeto de fortalecer el conocimiento de la salud humana.<sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> ARTICULO 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, y V. 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.

### **3.2 Ley Federal de Sanidad Animal**

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<sup>95</sup>. La sanidad forma parte del derecho a la salud pues los productos para consumo humano de origen animal como vegetal, deben cumplir las normas y medidas tendientes a salvaguardar la salud pública.

De acuerdo con el artículo 1° de la Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA), publicada en julio de 2007, las autoridades en la materia deben fijar las bases para el diagnóstico, prevención, control y erradicación de enfermedades de origen animal, así como, establecer la regulación de la producción primaria y sectores industriales que procesen productos de origen animal para consumo humano, y regular los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

En relación con los OGM's en materia de importación, la ley establece en su capítulo II, artículo 24°, fracción II, que los agentes biológicos incluyendo los OGM's, así como los materiales y equipos utilizados para su manejo, uso o aplicación, serán sujetos a la inspección de un certificado zoosanitario.

Por otra parte, la SAGARPA, cuenta con la facultad de requerir las características y especificaciones que deberán reunir los productos elaborados a base de OGM's que sean para uso y consumo animal, con base en las disposiciones de sanidad que expida la misma. Esto lo marca dentro del Título sexto, en el capítulo I, artículo 95°.

El último precepto, dentro de la LFSA, que se refiere a los OGM's se encuentra en su artículo 98°, donde señala que la SAGARPA dará las autorizaciones para la aplicación uso o manejo de los OGM's en programas experimentales, pilotos, comerciales o en el control y erradicación de plagas, sujetándose a las

---

<sup>95</sup> KUBLI García, Op. Cit., p. 245.

inspecciones y procedimientos de verificación que marque la ley, sin perjuicio de lo que señalen otras leyes en la materia.

### **3.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

En materia de protección y conservación del medio ambiente, es necesario iniciar con el análisis de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, ya que 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. 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<sup>96</sup>.

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. En este caso, la propia ley define que debemos considerar como material genético, en su artículo 3°, fracción XXIX, que a la letra dice:

*“XXIX.- Recursos Genéticos: 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;”*

Para Kubli García, el hecho de que los recursos genéticos se consideren como objeto de utilidad pública implica que puede ser susceptible de expropiación, lo que

---

<sup>96</sup> QUINTANA Valtierra, Jesús, *Derecho Ambiental Mexicano: lineamientos generales*. 4° edición, México, Porrúa, 2009, pp. 45-46.

implicaría que el Estado sería el encargado del desarrollo, investigación, y aprovechamiento de los recursos genéticos expropiados.

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

Un punto interesante de la LGEEPA, que trata en su artículo 45°, es 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.

*“ARTÍCULO 82.- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de la flora y fauna silvestre y material genético, sin perjuicio de lo establecido en otros ordenamientos jurídicos.”*

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 industrialización<sup>97</sup>. 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, instrumentos o ejemplares directamente relacionados con las infracciones relativas al material genético.

### **3.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000. 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.

---

<sup>97</sup> KUBLI García, Op. Cit., p. 249.

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 en la materia de evaluación del riesgo y no las que se encuentran en la LGEEPA, sobre evaluaciones de impacto ambiental. 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 CIBIOGEM considera que dicho ordenamiento, es aplicable en la materia de bioseguridad.

### **3.4 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 su objetivo primordial es regular y 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, define que debe considerarse recurso genético forestal:

*“XXVIII. Recursos genéticos forestales: 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;”*

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.

De acuerdo a la LGDFS, la Comisión Nacional Forestal es el organismo encargado de formular planes, programas y políticas, encaminadas a impulsar las actividades productivas de protección y conservación en materia forestal, alentando la organización de los productores forestales y promoviendo el manejo forestal sustentable en cada región del país. Además, como lo marca en su artículo 22° en

su fracción XXXIV, será la encargada de realizar la conservación y protección de los recursos genéticos forestales.

Un aspecto sumamente interesante se refiere 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.

En el caso de autorizaciones que persiguen fines comerciales y que contemplen la manipulación genética para obtener un OGM, deberán contar con un dictamen previo que sea favorable emitido por la SEMARNAT.

### **3.5 Ley de Desarrollo Rural Sustentable**

Por su parte, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), publicada el 7 de diciembre del 2001, 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<sup>98</sup>.

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. El incluir preceptos concretos en materia de OGM's y biotecnología, genera que la ley tenga un amplio marco de acción en la materia.

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 las nuevas políticas e instrumentos en materia de desarrollo, como son: el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS), la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS), el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (art. 22°, SNITT), Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agropecuaria y Alimentaria (art. 92°, SENASICA) y 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

---

<sup>98</sup> 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/>, septiembre 5, 2011.

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 orientaran 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.

*“Artículo 97.- Se consideran de interés público las medidas de prevención para que los organismos de origen animal y vegetal genéticamente modificados sean inocuos para la salud humana, por lo que el Gobierno Federal establecerá los mecanismos e instrumentos relativos a la bioseguridad y a la producción, importación, movilización, propagación, liberación, consumo y, en general uso y aprovechamiento de dichos organismos, sus productos y subproductos, con la información suficiente y oportuna a los consumidores.*

*En caso de presunción de riesgo fitozoosanitario o de efectos indeseados del uso de organismos genéticamente modificados, ante la insuficiencia de evidencias científicas adecuadas, las orientaciones y medidas correspondientes seguirán invariablemente el principio de precaución.*

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

Analizando el artículo anterior, podemos observar que se instrumenta **el principio precautorio** como una medida de bioseguridad en caso de que se estime un riesgo o consecuencias indeseadas, por el uso de un OGM, estableciendo como supuesto principal: la insuficiencia de evidencias científicas adecuadas, la falta o inexistencia de las mismas.

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.

### **3.6 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<sup>99</sup>. Para tal efecto, crea el SNICS 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

---

<sup>99</sup> 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.cibiogem.gob.mx/OGMs/>, septiembre 7, 2011.

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.

### **3.7 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 orgánicamente<sup>100</sup>, 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.

## **4. Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados**

La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) es el ordenamiento jurídico más importante en materia de bioseguridad dentro del

---

<sup>100</sup> 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/>, septiembre 7, 2011.

marco jurídico nacional. Su aprobación ayudó a consolidar las bases para la instrumentación del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, firmado por México el 24 de mayo de 2000, y aprobado por el Senado el 30 de abril del 2002.

Para realizar el proyecto, la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado y la Academia Mexicana de Ciencias fueron las encargadas de elaborar la iniciativa de ley en bioseguridad. De esta manera, se presentó una lista de 16 principios mediante los cuales debía elaborarse la ley, este documento se tituló: Bases y recomendaciones para la elaboración de una Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Posteriormente, con base en las recomendaciones del listado, se elaboró el contenido de la ley, y después de algunas correcciones realizadas por la Cámara de Diputados se regresó al Senado para su aprobación. Finalmente, la LBOGM fue publicada el 18 de marzo del 2005 y entró en vigor el 3 de mayo del mismo año.

La LBOGM está integrada por 124 artículos que se encuentran distribuidos en doce Títulos. De acuerdo a lo establecido por el artículo 1° de la LBOGM, que a la letra dice:

*“ARTÍCULO 1.- La presente Ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola.”*

La ley 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; 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°.

Una de las definiciones más importantes de la LBOGM y por tanto, de esta investigación es la de organismo genéticamente modificado, el artículo 3°, fracción XXI de ese ordenamiento lo define como:

*XXI. Organismo genéticamente modificado: Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna que se define en esta Ley, siempre que se utilicen técnicas que se establezcan en esta Ley o en las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma.*

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 biorremediación<sup>101</sup>, 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

---

<sup>101</sup> 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).

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 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 3°, 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 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 condiciones especiales para su cultivo y los cambios en las características reproductivas y de producción.

#### **4.1 Principios Rectores**

De lo anterior podemos desprender que la LBOGM pretende tutelar dos principios fundamentales: 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, se pretende disminución de los efectos negativos o control de daños una vez que se hayan presentado.

En el artículo 9° de la LBOGM, se establecen los principios fundamentales que deben regir en materia de bioseguridad y que serán tomados como pauta para la instrumentación de políticas públicas concretas, y en la toma de decisiones de las autoridades, en materia de protección al ambiente y salud. Entre los más importante se encuentran:

- a) Obligación de garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su alimentación, salud, desarrollo y bienestar.
  - b) La bioseguridad de los OGM's tiene como objetivo garantizar un nivel adecuado de protección a la salud y al medio ambiente.
  - c) Con el fin de proteger el medio ambiente y la diversidad biológica se deberá tomar como **guía el enfoque de precaución**, también llamado **Principio Precautorio**, cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente y de la diversidad biológica.
- a) Debe existir una evaluación de riesgos cada vez que se pretenda liberar un OGM y un monitoreo continuo después de su liberación, realizando permanentes análisis de riesgos que puedan surgir.
  - b) Los posibles riesgos de los OGM's deben ser evaluados bajo el Principio de caso por caso.
  - c) En la liberación de los OGM's deberá seguirse el Principio de paso a paso.

- d) Impulso en las áreas de investigación científica y desarrollo tecnológico en materia de OGM's.
- e) Las decisiones que se tomen en materia de OGM's deben estar basadas en investigaciones científicas
- f) Contar con la capacidad de prevención de accidentes que puedan surgir de la liberación de los OGM's.
- g) Las disposiciones consagradas en la Ley y otras disposiciones en materia de bioseguridad de los OGM's, son la forma en como el Estado Mexicano actúa con precaución.
- h) Se establece un sistema de intercambio de información e investigación sobre los efectos socioeconómicos de los OGM's, especialmente en las comunidades indígenas y locales.
- i) Garantizar el acceso público a la información en materia de bioseguridad y biotecnología.
- j) La experimentación con OGM's o con cualquier otro organismo para fines de fabricación y/o utilización de armas biológicas queda prohibida en el territorio nacional.

Es importante señalar que uno de los principios fundamentales que se consagran en la LBOGM es el Principio de Precaución y lo encontraremos a lo largo de varias disposiciones que dicha ley establece.

## **4.2 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 Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en la importación de productos que contengan OGM's y la Secretaria 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, 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, en base al principio caso por caso, 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 OGM's, 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.

## Cuadro 2. Competencias en materia de Bioseguridad (elaboración propia)



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.

Como hemos analizado en los párrafos anteriores, las Secretarías están facultadas para realizar los actos de inspección y vigilancia que consideren necesarios. Dichos actos, se encuentran considerados dentro del Título Décimo de la Ley, el cual establece que 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;

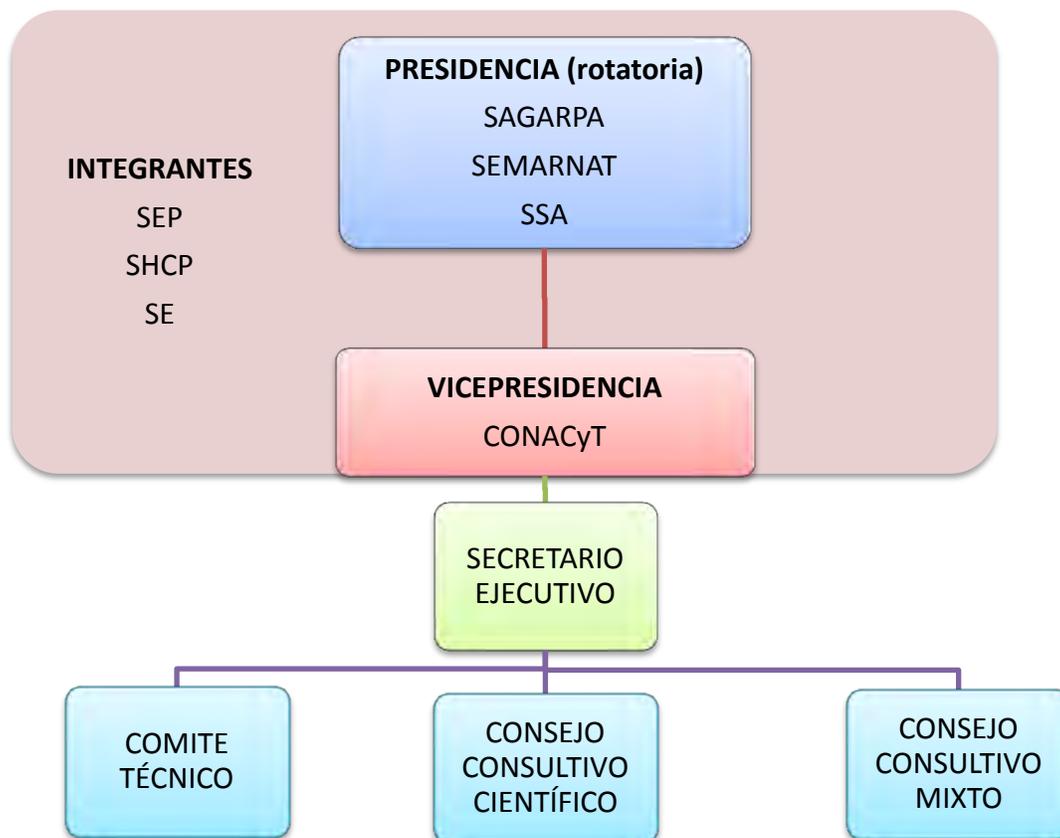
determinar la suspensión temporal, parcial o total de la actividad con OGM's; repatriación del OGM a su país de origen; o la destrucción del OGM en cuestión.

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.

Un punto importante dentro del Protocolo de Cartagena del Convenio de Diversidad Biológica es la creación de un sistema de intercambio de información sobre la bioseguridad de los OGM's, para cumplir este compromiso, la LBOGM establece en su artículo 19° 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).

La presidencia de la CIBIOGEM es rotatoria entre los titulares de la SAGARPA, SEMARNAT y la SSA. También cuenta con una vicepresidencia dirigida por el Director General del CONACyT; un Secretario Ejecutivo, propuesto por el director del CONACyT y ratificado por el Presidente y la CIBIOGEM; un Comité Técnico, integrado por los coordinadores que designen los secretarios; un Consejo Consultivo Científico, integrado por un conjunto de expertos en diferentes disciplinas y que funciona como un órgano de consulta en temas de biotecnología y bioseguridad (art. 20°), además de un Consejo Consultivo Mixto, integrado por representantes de la sociedad civil, empresarios y de cámaras de comercio, que funge como un órgano auxiliar de consulta y opinión.

**Ilustración 2 Integración de la CIBIOGEM<sup>102</sup>**



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 Secretaria 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

<sup>102</sup> ORTIZ García, Sol, *Bioseguridad y Biotecnología en México: ¿En qué vamos?* Op. Cit.

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.

#### **4.3 Procedimiento de 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.

Dentro del Título Segundo (De los Permisos), integrado por VII capítulos, se señalan: las reglas aplicables a dicho apartado, las condiciones en que la Secretaría correspondiente emitirá los permisos autorizando o negándolos, las medidas de monitoreo, la facultad de suspender o revocar el permiso, los tipos de permisos que hay, los lineamientos para los informes científicos y las evaluaciones de riesgo, los dictámenes, los recursos que tiene el afectado en caso de una negativa, la publicidad de la información y las reglas de exportación de OGM's.

**Tabla 2. Diferencias entre Avisos, Permisos y Autorizaciones  
(elaboración propia)**

Instrumento legal	AVISOS	PERMISOS	AUTORIZACIONES
Con fines de	<b>Utilización Confinada</b> Enseñanza Investigación Comercial	<b>Liberación al Ambiente</b> Experimental Programa Piloto Comercial	<b>Comercialización</b> 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

#### 4.3.1 Permisos

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°). 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 el siguiente cuadro:

**Tabla 3. Requisitos para Permisos  
(elaboración propia)**

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

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°).

El requisito más importante para en la obtención de permisos es la evaluación del riesgo, según lo establece la LBOGM, que a la letra dice:

*ARTÍCULO 60.- La evaluación del riesgo es el proceso por el cual se analizan caso por caso, con base en estudios fundamentados científica y técnicamente que deberán elaborar los interesados, los posibles riesgos o efectos que la liberación experimental al ambiente de OGMs pueden causar al medio*

*ambiente y a la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola.*

La evaluación del riesgo 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 este precepto 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 OGMs 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 puede hacer 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 (experimental, piloto y 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.

#### **4.3.2 Avisos**

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, 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.

### **4.3.3 Autorizaciones**

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.

### **4.4 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 solicitudes<sup>103</sup>; incluye los términos y plazos que tienen cada una de las Secretarías para la resolución de solicitudes y su vigencia, enumera los trámites para la importación y exportación de OGM's, 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.

#### **4.4.1 Régimen 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.

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

---

<sup>103</sup> Ver Anexo III.

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.

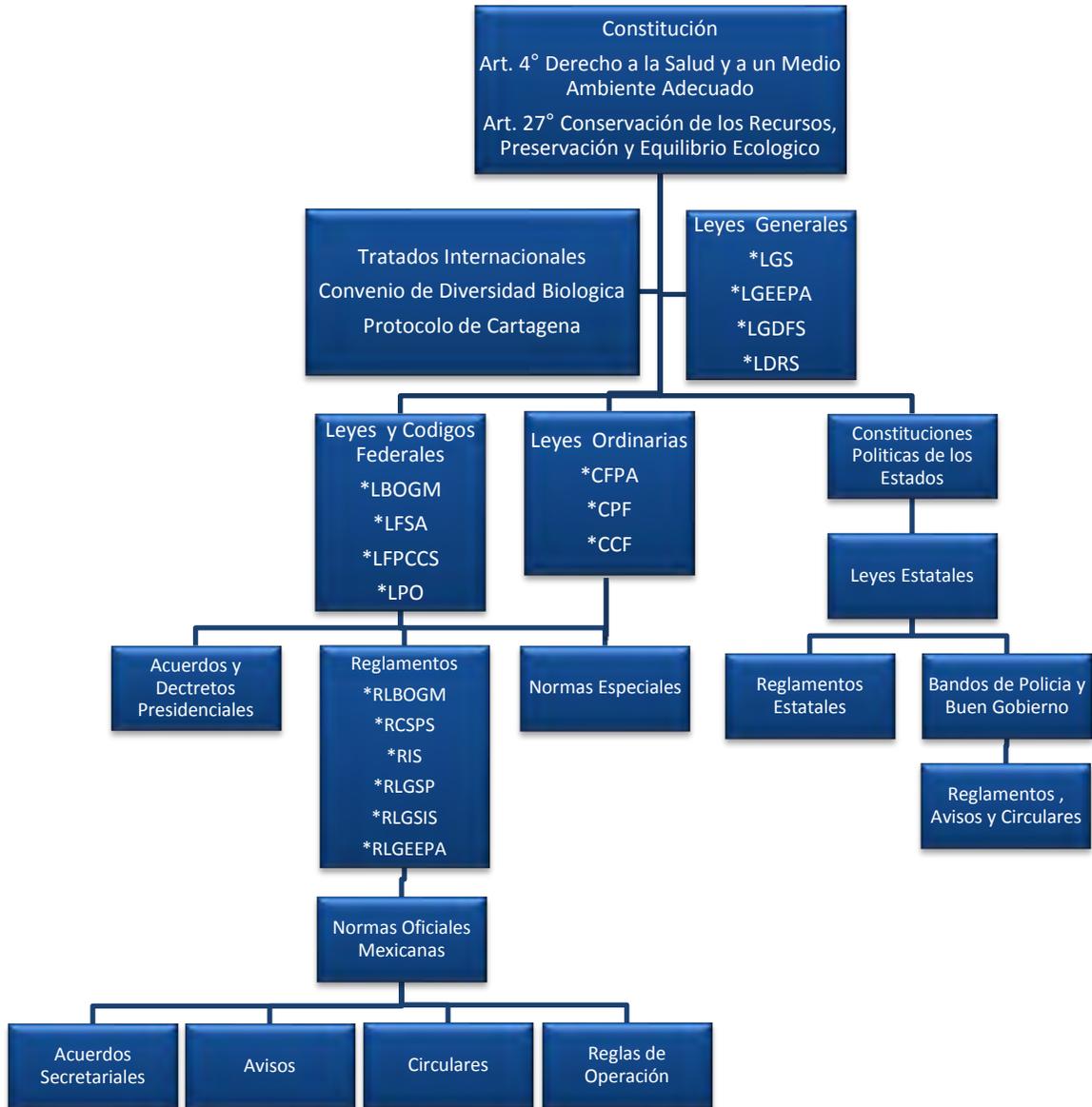
Para que se otorgue el permiso, la SAGARPA será la encargada de verificar que no exista una variedad convencional alternativa del OGM que se pretende liberar. En caso de que existiese, realizará un análisis comparativo entre las dos especies, que será considerado como un elemento adicional de la evaluación 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.

Por último, en caso de que las autoridades consideren que el desarrollo tecnológico propuesto por los particulares en la solicitud de permisos, sea contrario al artículo 2° de la Ley Federal de Competencia Económica (desarrolle prácticas monopólicas, contrarias a la libre competencia y concurrencia) o que pudiera facilitar prácticas prohibidas en los artículos 8° al 10° (prácticas comerciales monopólicas) del mismo ordenamiento, deberá informarlo a la Comisión Federal de Competencia.

Del análisis realizado al marco jurídico nacional en materia de bioseguridad, llegamos a la conclusión de que la jerarquía de las leyes, estudiadas en el presente capítulo, queda como se expone en el diagrama siguiente:

### Ilustración 4. Marco jurídico nacional en materia de bioseguridad



## Capítulo III. El Principio Precautorio o de Cautela

---

### **4. Antecedentes**

El principio de precaución tiene su origen en un antiguo canon del comportamiento humano, correspondiéndose a una visión renovada de la ancestral concepción de “prudencia” ante lo incierto, lo desconocido.

Sin embargo, el primer esbozo del principio precautorio tiene su origen en la Filosofía del Derecho con el filósofo Hans Jonas (nacido en Mönchengladbach el 10 de mayo de 1903 y fallecido en Nueva York el 5 de febrero de 1993), quien en su obra *The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age* (publicada en alemán en 1979 y en inglés en 1984)<sup>104</sup> se dedicó a estudiar los problemas éticos y sociales que se derivan de los avances tecnológicos y científicos, señalando que la supervivencia humana dependía de sus esfuerzos por cuidar del planeta en el futuro. En dicho trabajo, desarrolló los fundamentos filosóficos y éticos de lo que más adelante se designaría como principio de precaución. No obstante, en la actualidad sus estudios se consideran de nula aplicabilidad por estimar que no puede lograrse la ausencia de peligro en ninguna actividad.

Los desarrollos de Jonas probablemente hayan estado influidos por la democracia social alemana, la que -conforme lo señalado por Sonja Boehmer Christiansen- dio surgimiento al principio de precaución en Alemania, en la década de 1930, en el marco de la idea de buen gobierno<sup>105</sup>.

---

<sup>104</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria. *Conceptualización del principio de precaución*. En *El principio de precaución ambiental—la práctica Argentina*. Argentina, LERNER, 2008, p. 15.

<sup>105</sup> *Ibidem*, p.16.

## 1.1 El Vorzorgeprinzip

El Principio de Precaución tiene sus orígenes en Alemania en la década de 1930 dentro del marco de la democracia social, tomando como fundamento los principios del buen manejo doméstico y del buen gobierno. En este caso, el principio del buen manejo doméstico asocia constructivamente al individuo, la economía y al Estado para afrontar los cambios a fin de mejorar la relación entre la sociedad y la naturaleza de la que se depende para sobrevivir<sup>106</sup>. Así, el principio toma tintes de administración en los recursos y programación de las políticas públicas, asumiendo un papel orientador para la futura toma de decisiones. La sociedad debe trabajar en conjunto para evitar el daño al ambiente mediante una cuidadosa planificación de las acciones futuras, suspendiendo las actividades potencialmente dañinas.

La primera vez que se incorpora un precepto, que contenga el principio de precaución dentro del derecho interno de un país, es en la legislación Alemana con el “Vorzorgeprinzip” en 1971 (Umwelts program der Bundesregierung) y 1976 (Bundesimmissionsschutzgesetz)<sup>107</sup>, posteriormente muchos estados incorporarían a su derecho el principio de precaución. El concepto de Vorzorge significa actuar cuando un conocimiento científico plenamente cierto y comprendido aún no se ha alcanzado<sup>108</sup>, y parte de la idea de que los errores pueden suceder.

Posteriormente, se hizo una traducción del Vorzorgeprinzip al inglés “forsight planning principle”, resumiéndolo como la “planificación preventiva”<sup>109</sup>, sin embargo, como señala Bohemer, este concepto no comprende las nociones de prevención de riesgo, relación costo-beneficio, responsabilidades éticas para la mantención de la integridad en los sistemas naturales y de la falibilidad de los

---

<sup>106</sup> ARTIGAS, Carmen. *El Principio Precautorio en el derecho y la política internacional*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 22, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2001, p. 7.

<sup>107</sup> DRNAS de Clément Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 20.

<sup>108</sup> TROUWBORST, Arie. *Precautionary Rights and Duties of States*, p. 104, en DRNAS de Clément, Op. Cit., p. 20.

<sup>109</sup> ARTIGAS, Carmen, Op. Cit., p. 8.

conocimientos humanos, que sí son considerados en la visión alemana del principio.

Para el *Vorzorgeprinzip* la precaución es una medida de intervención que justifica la participación del Estado en los asuntos de los actores sociales en nombre de un buen gobierno, haciendo que la planificación social en diversos sectores se fundamente en la interpretación de la precaución. En la visión alemana, se considera que la naturaleza tiene un derecho a restablecerse y adaptarse de los impactos que le causa la interferencia humana.

A finales de los 70's y principios de los 80's, las nociones de cuidado y práctica inteligente se desarrollaron en seis conceptos básicos<sup>110</sup> que permitieron sentar las bases del principio precautorio:

- 1) **Anticipación preventiva:** consiste en la toma de decisiones anticipada sin esperar la prueba científica de que es necesario actuar, ya que una demora mayor será más costosa para la sociedad y el medio ambiente, e injusta para las futuras generaciones.
- 2) **Salvaguardia:** en el espacio ecológico y ambiental para la maniobra de acciones preventivas, donde no deberían siquiera aproximarse a los márgenes de tolerancia, menos aún traspasarse. Se considera como la ampliación de la capacidad asimilativa de los sistemas naturales en donde los actores sociales deben abstenerse del uso posible de los recursos que causen consecuencias indeseables.
- 3) **Proporcionalidad:** en el costo–efectividad de los márgenes de error para mostrar que el grado de restricción o precaución no es indebidamente costoso, como lo afirman las grandes compañías.
- 4) **Deber de cuidado o carga de la prueba:** para aquellos que hacen uso de las nuevas tecnologías, determinando el grado de libertad que se tiene para tomar riesgos calculados con el objeto de realizar innovaciones y

---

<sup>110</sup> Idem

compensar las posibles pérdidas, todo ello en un ámbito económico. Las medidas que se tomen en relación con el cuidado del ambiente y la salud, junto con una ampliación de la responsabilidad objetiva por cualquier daño, no son anticipadas en el sentido de que pueden estimular la imaginación y el crecimiento.

- 5) **Promoción de la causa de derechos naturales intrínsecos:** la noción jurídica del daño ecológico deber ser amplia incorporando la necesidad que urge a la naturaleza de permitir a los procesos naturales funcionar para que mantengan el soporte esencial de la vida en la tierra. La aplicación de amortiguadores ecológicos en el manejo futuro de los riesgos da un énfasis práctico al concepto de los derechos naturales intrínsecos.
- 6) **Pago por la pasada deuda ecológica:** la precaución tiene un enfoque hacia el futuro, en este sentido es que en los casos de: aplicación de cuidado, distribución de la carga, análisis costo–beneficio y la reversión de la carga de la prueba, deberían aplicar una penalización mayor de no haber sido cuidadoso en el pasado. En este caso, los actores que han creado una gran deuda ecológica deberían ser más cuidadosos y cumplir con mayores medidas de precaución que aquéllos que no lo han hecho. Compensar por pasados errores de juicio basados en la ignorancia o falta de voluntad en el pasado mostrando un claro sentido de responsabilidad hacia el futuro (responsabilidades comunes pero diferenciadas)<sup>111</sup>.

## 5. Evolución, desarrollo e incidencia del principio precautorio

Como se ha estudiado, el principio precautorio tuvo sus orígenes en la década de los 30's dentro de las políticas de buen gobierno y manejo doméstico, pero antes

---

<sup>111</sup> *Ibíd*em, p. 9. El principio de responsabilidades comunes estable que los estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ambiente. Debido a su distinta contribución en el deterioro del medio ambiente lo estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas, en ella se asume la precaución de acuerdo a las capacidades que tiene cada estado. La responsabilidad recae en los países desarrollados en vista de las presiones que sus actores sociales ejercen mundialmente.

de que fuera incorporado a la legislación ambiental alemana, dentro del Vorzorgeprinzip, hizo su primera aparición dentro del derecho internacional en la Conferencia sobre el Medio Humano celebrada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Estocolmo en 1972, sin embargo en dicho instrumento sólo se formulaba una alusión de la precaución sin establecerlo propiamente como un principio.

A nivel internacional, el primer reconocimiento expreso del principio de precaución se remonta a la Carta Mundial de la Naturaleza aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1982. Sin embargo, al ser tan sólo un pronunciamiento sin ningún carácter vinculante no se toma en cuenta por muchos autores<sup>112</sup> como un antecedente del principio precautorio. Posteriormente fue recogido en distintos convenios internacionales sobre la protección del medio ambiente.

Ahora bien, su siguiente aparición en la escena internacional se lleva a cabo en la Primera Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte en 1984, aunque por tratarse de un instrumento regional no vinculante, es decir, por tratarse de un documento en el que sólo intervienen estados del norte de Europa y por no ser obligatorio, hay autores que no lo consideran como un precedente importante.

Posteriormente, en la Convención de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono de 1985, el principio precautorio fue señalado como uno de los principios rectores de la política ambiental<sup>113</sup>. Este instrumento es considerado como el primero en mencionar la palabra precaución con todos los elementos necesarios para su configuración, además de ser un documento vinculante de carácter universal.

Numerosos instrumentos internacionales han sucedido a la Declaración de Estocolmo y a la Convención de Viena, en los cuales se aborda, desarrolla y discute ampliamente la precaución como una tendencia, enfoque o principio,

---

<sup>112</sup> Por ejemplo, Cesar Cierco Seira y Pablo Amat Llobart, citan en sus obras a la Carta Mundial de la Naturaleza como el primer documento que contiene un reconocimiento expreso del principio precautorio.

<sup>113</sup> TICKNER, Joel (et al). *El principio precautorio en acción*. Dakota del Norte, Science and Environmental Health Network (SEHN), 1999, pp. 1-7.

estableciendo diversos conceptos de precaución. No obstante, a pesar de haberse discutido extensamente el tema, los requisitos del principio precautorio no son precisos y sus formulaciones varían. Son más de 80 convenios internacionales los que contemplan implícitamente al principio de precaución y más de 60 explícitamente<sup>114</sup>.

Otra forma de analizar los tratados internacionales, en los que se contempla el principio de precaución, es mediante la organización de los instrumentos a través de dos criterios: de acuerdo al alcance que tienen y por la vinculación que causa su ratificación. Para que un instrumento sea vinculante debe disponer de acciones legales, sanciones y procedimientos para dirimir los conflictos que se presenten<sup>115</sup>, además de generar derechos y obligaciones a los estados que lo ratifiquen. Drnas de Clement estudia los convenios internacionales en los que se incluye el principio precautorio de la siguiente forma: a) instrumentos vinculantes de alcance universal; b) instrumentos vinculantes de alcance regional; c) instrumentos no vinculantes de carácter universal; y d) instrumentos no vinculantes de carácter regional.

Dentro de la presente investigación nos daremos al estudio de los instrumentos internacionales más relevantes en relación con la formulación y desarrollo del principio precautorio, además de analizar los tratados que por su trascendencia e importancia tengan una incidencia fundamental en su vínculo con la bioseguridad de los OGM's.

---

<sup>114</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 19. Entre los convenios multilaterales que preceptúan explícitamente al principio de precaución se destacan: Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (1987); Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992); Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1997); Convención sobre la Diversidad Biológica (1992); Acuerdo para la Implementación de las Disposiciones de la Convención de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982 Relativo a la Conservación y Manejo de las Especies Transzonales y Altamente Migratorias (1995); Acuerdo Marco para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos en el Alta Mar del Pacífico Sur- Acuerdo de Galápagos (2000); Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000); Convención sobre la Conservación y Manejo de los Recursos Pesqueros en el Atlántico Sur (2001).

<sup>115</sup> ORTIZ García, Sol y EZCURRA, Exequiel, *El Protocolo de Cartagena, 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. 263-274.

## 2.1 Declaración de Estocolmo sobre Medio Humano (1972)

En 1962, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), patrocinó el Programa Mundial de Estudios Ecológicos de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas, dentro del cual se realizaron estudios a nivel global para determinar los daños causados al medio ambiente, por el desarrollo técnico-industrial inadecuado, y las pérdidas sufridas en los recursos naturales. Dicho análisis arrojó datos alarmantes sobre el deterioro sufrido en el medio ambiente causado por la actividad del hombre, por lo que en 1968, la Asamblea General de la ONU convocó a Conferencia Internacional sobre el Medio Humano, que habría de llevarse a cabo en Estocolmo en 1972. El Informe publicado el 26 de mayo de 1969, titulado “El Hombre y su Medio Ambiente”, destacó la inadecuada actitud del hombre frente a su medio ambiente, señalando que, en caso de continuar este proceso, la vida sobre la Tierra se vería amenazada<sup>116</sup>.

La Declaración de Estocolmo sobre Medio Humano (1972), establece que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, sin embargo, también tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. De acuerdo a su primer punto de la parte introductoria, que a la letra dice:

*“1. El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuando lo rodea. Los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los*

---

<sup>116</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 16-17.

*derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma”.*

La Declaración señala que el hombre es resultado del medio que lo rodea, haciendo hincapié en que los avances técnicos y científicos le han dado al ser humano la posibilidad de transformar su medio ambiente de múltiples formas. Esa capacidad del hombre de transformación del medio debe ser utilizada con madurez y prudencia, pues aplicada errónea o imprudentemente puede causar daños enormes al medio ambiente incluyendo al ser humano.

*3. “El hombre debe hacer constantemente recapitulación de su experiencia y continuar descubriendo, inventando, creando y progresando. Hoy en día, la capacidad del hombre de transformar lo que lo rodea, utilizada con discernimiento, puede llevar a todos los pueblos los beneficios del desarrollo y ofrecerles la oportunidad de ennoblecer su existencia. Aplicado errónea o imprudentemente, el mismo poder puede causar daños incalculables al ser humano y a su medio. A nuestro alrededor vemos multiplicarse las pruebas de daño causado por el hombre en muchas regiones de la tierra: niveles peligrosos de contaminación del agua, el aire, la tierra y los seres vivos, grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el medio por él creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja”.*

El punto tercero, también denuncia que a nuestro alrededor existen pruebas irrefutables del daño que el hombre ha causado en la tierra, el equilibrio ecológico de la biosfera y los recursos, lo que ha generado graves consecuencias a la salud física, mental y social del hombre.

De acuerdo al punto sexto de la Declaración se establece que:

*6. “Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor solicitud a las consecuencias que pueden tener para el medio. Por ignorancia o indiferencia, podemos causar daños inmensos e irreparables al medio terráqueo del que dependen*

*nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio más en consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre (...)*”.

En ese mismo punto hace referencia a la necesidad de un “conocimiento más profundo y una acción más prudente” para asegurar la supervivencia de las generaciones presentes y las venideras, siendo la primera referencia implícita del principio precautorio<sup>117</sup>, sin embargo, aún dista mucho de establecer los elementos básicos y su estructura actual.

Siguiendo la misma línea, el principio 4 declara la responsabilidad que tiene el hombre de preservar y administrar la diversidad ecológica, además, se presume que los estados deben asumir un papel orientador al determinar lineamientos de planificación para el desarrollo, dentro de los cuales la conservación tenga un papel fundamental.

*“Principio 4. El hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestres y su hábitat, que se encuentran actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres”.*

Por último, el Principio 21<sup>118</sup> establece la obligación de los estados de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen el medio de otros estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional. Esas obligaciones tanto atañen a la prevención, como a la precaución.

---

<sup>117</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 16-17.

<sup>118</sup> Principio 21. De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

## 2.2 Carta Mundial de la Naturaleza (1982)

La Declaración de Estocolmo y la referencia tácita que hace del principio precautorio, influyeron en diferentes instrumentos internacionales, uno de ellos es la Carta Mundial de la Naturaleza (28 de octubre de 1982), la cual es considerada el primer instrumento internacional de alcance universal general (no vinculatorio)<sup>119</sup> que incluyó al principio precautorio como un instrumento para evitar la degradación ambiental, estableciendo un visión integral del mismo, al señalar en el principio 11°, incisos b) y c) que:

*“b) Las actividades que puedan entrañar grandes peligros para la naturaleza serán precedidas de un examen a fondo y quienes promuevan esas actividades deberán demostrar que los beneficios previstos son mayores que los daños que puedan causar a la naturaleza y esas actividades no se llevarán a cabo cuando no se conozcan cabalmente sus posibles efectos perjudiciales;*

*c) Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudios de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza; en caso de llevarse a cabo, tales actividades se planificarán y realizarán con vistas a reducir al mínimo sus posibles efectos perjudiciales”.*

En este caso, la Carta hace una referencia explícita del principio de precaución al establecer que las actividades peligrosas que puedan dañar a la naturaleza no deberán proceder cuando no se conozcan plenamente los efectos adversos, adoptando así, acciones bien determinadas a seguir.

Es importante señalar que el precepto anterior hace una distinción entre a) las actividades que pueden entrañar grandes peligros y b) las actividades que pueden perturbar la naturaleza<sup>120</sup>. En el primer caso, las actividades dañinas no deben ser

---

<sup>119</sup> El autor Drnas de Clément no considera a la Carta Mundial de la Naturaleza como el primer documento internacional que hace referencia del principio precautorio, pero si hace la distinción de que es un instrumento universal no vinculatorio.

<sup>120</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 46-47.

llevadas a cabo y para que opere el principio precautorio es indispensable que exista una mayor prudencia de la que se daría frente al riesgo cierto, en tanto, en la incertidumbre viene implícita la falta de seguridades sobre las consecuencias de una actividad. El desconocimiento, en la gravedad del daño, impide la adopción de medidas adecuadas de previsión y, en caso de producirse un daño, conlleva dificultades para minimizarlo o suprimirlo eficientemente. En el segundo caso, si las actividades son autorizadas, deben realizarse bajo un régimen especial de planificación y seguimiento para prevenir y, eventualmente, minimizar sus efectos adversos.

### **2.3 Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)**

Dentro del marco de la Conferencia para la Protección de la Capa de Ozono, fue aprobado, el 22 de marzo de 1985, el Convenio de Viena, en el cual las naciones acordaron enfrentar el problema ambiental mundial antes de que se sintiesen o percibiesen sus efectos o se demostrase científicamente su existencia.

En el Preámbulo del Convenio, en los párrafos primero, quinto y octavo, señala que:

*“Conscientes del impacto potencialmente nocivo de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente.*

*“Teniendo presente también las medidas de precaución que ya se han adoptado en los ámbitos nacional e internacional, para la protección de la capa de ozono...”*

*Conscientes asimismo de la necesidad de una mayor investigación y observación sistemática con el fin de aumentar el nivel de conocimientos científicos sobre la capa de ozono y los posibles efectos adversos de su modificación...”*

Varios autores<sup>121</sup> consideran que dicho Convenio es el primer acuerdo internacional en reconocer la noción de precaución. Este documento es considerado como:

- a. Un instrumento vinculante que establece procedimientos claros para la solución de controversias y establece organismos que vigilan su ejecución;
- b. Tiene alcance universal, al ser dirigido a todo el mundo; y
- c. Con carácter anticipatorio, pues aún no existían bases científicas suficientes que sustentaran las teorías sobre los riesgos que entrañaban las modificaciones en la capa de ozono.

En este documento, en el artículo 2°, se establecen las obligaciones de los estados que consisten en adoptar medidas apropiadas necesarias para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos, ya existentes o que puedan surgir posteriormente, de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono, mediante: la cooperación entre los países, el intercambio de información, la adopción de medidas legislativas y políticas públicas, basándose siempre en consideraciones técnicas y científicas. Sin embargo, dentro del documento no se establecen compromisos claros con respecto a la adopción de medidas para reducir la producción o el consumo de sustancias que puedan dañar la capa de ozono.

Es de observar que se trata de un acuerdo marco que no establece reglas precisas autoejecutorias sino que institucionaliza mecanismos de cooperación susceptibles de generar acciones concretas. Se trata de formulaciones débiles que subordinan las obligaciones generales asumidas por las Partes a los “medios de que dispongan” y a “sus posibilidades”<sup>122</sup>. En el Convenio de Viena también se establece la obligación de generar nuevos protocolos.

---

<sup>121</sup> Entre ellos Jorge Riechmann, Joel Tickner y Zlata Drnas.

<sup>122</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 35-37.

### 2.3.1 Protocolo de Montreal sobre la Capa de Ozono (1987)

Dentro del Convenio de Viena se negoció la realización del Protocolo Relativo a Substancias que Debilitan la Capa de Ozono que se llevaría a cabo en Montreal, el 6 de septiembre de 1987. En el Preámbulo se determina que las partes que concurren a dicho protocolo, determinan proteger la capa de ozono con la adopción de medidas precautorias para controlar de manera equitativa las emisiones globales totales de sustancias que la debiliten, con el objetivo último de eliminarlas, utilizando el desarrollo del conocimiento científico, tomando en cuenta consideraciones técnicas y económicas<sup>123</sup>.

También, en los párrafos segundo, tercero y cuarto de su Preámbulo, expresa respectivamente:

*“Conscientes de que, en virtud del Convenio, tienen la obligación de tomar las medidas adecuadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos que se derivan o pueden derivarse de actividades humanas que modifican o pueden modificar la capa de ozono”.*

*“Reconociendo la posibilidad de que la emisión de ciertas sustancias, que se producen en todo el mundo, puede agotar considerablemente la capa de ozono y modificarla de alguna manera, con posibles efectos nocivos en la salud y el medio ambiente”.*

*“Conscientes de los posibles efectos climáticos de las emisiones de estas sustancias”.*

El párrafo primero establece la obligación de los estados en la administración y programación de políticas públicas al mencionar el desarrollo de medidas adecuadas para la protección de la salud humana y el medio ambiente. El párrafo segundo reafirma la percepción precautoria de hipotéticos riesgos de las actividades humanas con que fue acordado el convenio de 1985 y profundiza esa

---

<sup>123</sup> TICKNER, Joel. Op. Cit., p. 31.

percepción propia de la incertidumbre frente a los riesgos en los párrafos tercero y cuarto<sup>124</sup>.

El artículo 9° se distingue por establecer la cooperación de los estados en el fomento a la investigación y en el intercambio de información en el manejo de los riesgos, además de priorizar la concientización del público en general en el uso de sustancias.

*1 Las partes cooperarán, de conformidad con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo, para fomentar directamente o por conducto de los órganos internacionales competentes, la investigación el desarrollo y el intercambio de información sobre:*

- a) Las tecnologías más idóneas para mejorar el confinamiento, la recuperación, el reciclado o la destrucción de las sustancias controladas, o reducir de cualquier otra manera las emisiones de éstas;*
- b) Posibles alternativas de las sustancias controladas, de los productos que contengan esas sustancias y de los productos fabricados con ellas; y*
- c) Costos y ventajas de las correspondientes estrategias de control.*

*Las Partes, a título individual o colectivo o por conducto de los órganos internacionales competentes, cooperarán para favorecer la sensibilización del público ante los efectos que tienen sobre el medio ambiente las emisiones de las sustancias controladas y de otras sustancias que agotan la capa de ozono.*

El Anexo Cuarto del Protocolo determina las sustancias controladas y les adjudica valores de potencial agotamiento del ozono, fundándose en “estimaciones” basadas en los conocimientos con que se contaba al momento de la adopción del protocolo, determinando frente a la incertidumbre que los valores serían objeto de revisión y examen periódicos<sup>125</sup>.

---

<sup>124</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 35-37.

<sup>125</sup> Ídem.

### 2.3.2 Encomienda de Londres (1990)

Se reformaron varios puntos del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Destacan por su importancia para este protocolo de investigación las modificaciones del preámbulo en sus párrafos sexto, séptimo y noveno<sup>126</sup>.

*Decididas a proteger la capa de ozono adoptando medidas preventivas para controlar equitativamente el total de emisiones mundiales de las sustancias que la agotan, con el objetivo final de eliminarlas, sobre la base de los adelantos en los conocimientos científicos, teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos y teniendo presentes las necesidades que en materia de desarrollo tienen los países en desarrollo.*

*Reconociendo que hay que tomar disposiciones especiales para satisfacer las necesidades de los países en desarrollo, incluso la aportación de recursos financieros adicionales y el acceso a las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta que la magnitud de los fondos necesarios es previsible y que cabe esperar que los fondos produzcan un aumento sustancial de la capacidad del mundo para abordar el problema, científicamente comprobado, del agotamiento del ozono y sus nocivos efectos.*

*Considerando la importancia de promover la cooperación internacional en la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnologías alternativas, en relación con el control y la reducción de las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono, teniendo presentes en particular las necesidades de los países en desarrollo.*

Concluyendo que siendo el Protocolo el documento básico, éste ha sido ajustado y sometido a enmiendas en Londres (1990), Copenhague (1992), Viena (1995), Montreal (1997) y Beijing (1999).

---

<sup>126</sup> PEDRAZA Rosales, Héctor Manuel. *Los problemas en la interpretación del Principio Precautorio y el papel del derecho en el manejo del riesgo*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Derecho. Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM, 2006.

## **2.4 Declaraciones del Mar del Norte (1° 1984, 2° 1987 y 3° 1990)**

Para Carmen Artigas<sup>127</sup>, el principio precautorio ingresó a la escena internacional en el contexto del control de la contaminación marina, más explícitamente en la Segunda Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte. Sin embargo su antecedente inmediato se encuentra en la Primera Conferencia que analizaremos a continuación.

### **2.4.1 Primera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1984)**

La Declaración Ministerial de la Primera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte, que fue celebrada en Bremen, en el año de 1984, con el propósito de regular la acción de descarga de residuos químicos en los océanos del mundo. Como lo analizamos anteriormente, es considerada como el primer instrumento de carácter internacional que realmente contiene una expresión del principio precautorio:

*“Los Estados no deben esperar la existencia de prueba de efectos dañosos para adoptar medidas de acción (...)”*

Si bien, se desprende del texto la idea primitiva de precaución con una expresión más clara del principio al admitir que no deben esperarse pruebas del daño para tomar medidas, aún no se utiliza la palabra “precaución” explícitamente en el texto, pero ya formula los elementos de anticipación preventiva y la salvaguardia<sup>128</sup>.

### **2.4.2 Segunda Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1987)**

La Segunda Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte llamando a reducir la contaminación, fue celebrada el 25 de noviembre de 1987<sup>129</sup>, en la cual los

---

<sup>127</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 11.

<sup>128</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 25. Aun cuando en la frase no está explícitamente utilizada la palabra precaución, la misma se halla implícita en la expresión.

<sup>129</sup> TICKNER, Joel. Op. Cit., p. 31.

participantes pactan proteger el ecosistema marino a través de la reducción de sustancias tóxicas mediante la implementación de la mejor tecnología disponible.

*“Los participantes aceptan el principio de salvaguardar el ecosistema marino del Mar del Norte reduciendo las emisiones contaminantes de sustancias que son persistentes, tóxicas y susceptibles de acumulación en la fuente, mediante el uso de la mejor tecnología disponible y otras medidas apropiadas.”*

La Declaración Ministerial incluye explícitamente la noción de principio precautorio, en el Preámbulo de acuerdo a los siguientes términos:

*“En orden a proteger el Mar del Norte de posibles efectos dañosos de las sustancias más peligrosas (...) es necesario un **enfoque precautorio**, el que puede requerir que se adopten medidas de control del vertido de esas sustancias, aun antes de que la relación causa-efecto haya sido establecida con evidencia científicas indubitable”.*

Dicho precepto, plantea un enfoque precautorio para proteger al Mar del Norte de los daños y potenciales peligros de sustancias, para lo cual deben adoptarse medidas de control en sus emisiones, incluso antes de que se establezca de modo científico una relación causa-efecto.

#### **2.4.3 Tercera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (1990)**

En la Declaración Final de la Tercera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte (llamando a reducir la contaminación), celebrada en marzo de 1990<sup>130</sup>, se realizó una nueva declaración ministerial. En dicha Declaración se hizo referencia al “principio de precaución”, dando por entendido que las dos Declaraciones precedentes lo habían consagrado, a pesar de no haberlo citado explícitamente en la primera y haber hecho referencia a un “enfoque precautorio” en la segunda<sup>131</sup>. Así, expresa:

---

<sup>130</sup> Ídem.

<sup>131</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 50.

*“Los participantes (...) continuarán aplicando el principio de precaución, que consiste en medidas de acción para evitar impactos potencialmente perjudiciales de las sustancias que son persistentes, tóxicas y susceptibles de bioacumularse, incluso cuando no haya evidencia científica que pruebe la relación causal entre las emisiones de contaminación a las aguas oceánicas y los efectos”.*

En efecto, en el texto anterior se establece de forma expresa el principio precautorio al instaurar medidas de acción con el objeto de evitar los impactos potencialmente perjudiciales, también señala la falta de evidencia científica como elemento notable en la determinación de la relación causal entre emisiones y efectos dañinos.

## **2.5 Convenio de Basilea (1992)**

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, el cual entró en vigor el 5 de mayo de 1992, es otro de los instrumentos donde se hace alusión al principio de precaución.

Cabe destacar que este instrumento jurídico internacional establece un vínculo entre el manejo de desechos peligrosos y las consecuencias que estos pueden causar no sólo al medio ambiente, sino también a la salud humana<sup>132</sup>. Así, el Convenio señala en su Preámbulo:

*“Respecto al principio precautorio, cabe destacar que dentro de sus conceptos fundamentales se encuentra el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos, el cual es definido como “la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos en el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos”.*

---

<sup>132</sup> PEDRAZA Rosales, Op. Cit., pp. 30-50.

Con la finalidad de poder llevar a cabo este Convenio de Basilea, las partes tomarán, entre otras medidas apropiadas, las siguientes:

*“2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:*

*a) Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos;*

*b) Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella;*

*c) Velar por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente;”*

Por último, es necesario hacer énfasis en que el Convenio de Basilea es una herramienta relativa a la cooperación internacional, estableciendo que para aplicar el principio de precaución los estados deben cooperar entre sí para conseguir un manejo ambiental racional de los desechos peligrosos y otros desechos.

## **2.6 Convenio de Rotterdam (1998) y su relación con el Convenio de Estocolmo (2001)**

En 1998, los gobiernos decidieron reforzar el procedimiento adoptando el Convenio de Rotterdam, que establece un vínculo jurídico para el Consentimiento Fundamentado Previo. El Convenio establece una primera línea de defensa al otorgar a los países importadores los medios y la información que necesitan para reconocer peligros potenciales y excluir productos químicos que no puedan manejar en forma segura. Si un país consiente la importación de productos químicos, el Convenio promueve la utilización sin riesgos del mismo mediante

normas de etiquetado, asistencia técnica y otras formas de apoyo. También vela porque los exportadores cumplan con dichas normas. El convenio de Rotterdam entró en vigor de febrero de 2004<sup>133</sup>.

En este caso, el Convenio de Estocolmo para la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes, llevado a cabo en mayo de 2001, adopta la definición de principio precautorio que se da en la Declaración de Río. Empero, no sólo hace una referencia del principio, sino que lo toma como eje central de todos sus preceptos. Así, en el Preámbulo del convenio, dentro del párrafo noveno, se reconoce que:

*“La idea de precaución es el fundamento de las preocupaciones de todas las partes y se halla incorporada de manera sustancial en el presente Convenio.”*

Así, en su artículo 1° establece como objetivo fundamental proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes, teniendo presente el principio de precaución<sup>134</sup>.

En este caso el Convenio de Estocolmo hace más operativo el principio de precaución, al elaborar una lista exhaustiva de productos químicos (COP) que deberán prohibirse y veta la introducción de otros nuevos, además de facilitar la eliminación de sustancias sospechosas aunque falte una completa evidencia científica.

## **2.7 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente (1992)**

El principio precautorio surgió en el derecho ambiental, se extendió posteriormente al derecho del mar y en los 90's a la problemática de la biodiversidad<sup>135</sup>. Así, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que

---

<sup>133</sup> PEDRAZA, Rosales. Op. Cit., pp. 30-50.

<sup>134</sup> CIERCO Seira, César. *El Principio de precaución*. En *“Riesgos colectivos y situaciones de crisis: el desafío de la incertidumbre”*. Coruña, Universidade da Coruña (Servizo de Publicacións), 2005, p. 26.

<sup>135</sup> CAFFERATTA, Néstor A. *El Principio Precautorio*. México, Gaceta Ecológica, octubre-noviembre, número 73, Instituto Nacional de Ecología, 2004, pp. 5-21.

se celebró en Río de Janeiro en junio 1992, se reafirma la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano. Se considera un instrumento de carácter universal.

La Declaración de Río establece como objetivo fundamental la cooperación entre los estados, incluyendo a los actores sociales, encaminados a conseguir acuerdos internacionales en la protección del sistema ambiental y el desarrollo mundial. Para lo cual establece el derecho que los estados tienen de 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.

En su principio 15° consagra el principio de precaución al reconocerlo de forma explícita, estableciendo:

*“Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el **criterio de precaución** conforme a sus capacidades. Cuando haya **peligro de daño grave o irreversible**, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.”*

Del párrafo anterior podemos deducir que la prevención del daño ambiental debe ser la regla de oro para el ambiente tanto por razones ecológicas como económicas<sup>136</sup>, al establecer un criterio amplio en la aplicación de la precaución. A pesar de ello, es la primera ocasión en que se cambia el umbral del daño, mencionando que debe ser grave o irreversible.

Posteriormente, la Declaración de Río, en sus principios 16 y 17, señala 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.

---

<sup>136</sup> ORTIZ García, Sol y EZCURRA, Exequiel, Op. Cit., pp. 263-274.

No obstante, la Declaración de Río se considera un instrumento débil en su formulación del principio precautorio al invitar a los miembros a considerar la adopción de medidas cautelares o no retardarlas. Generalmente, condicionan los compromisos adquiridos en esos instrumentos a las capacidades de desarrollo del Estado, subordinan la amplitud del deber precautorio a la relación costo-beneficio de la medida<sup>137</sup>.

### **2.7.1 Convenio sobre Diversidad Biológica (1992)**

Dentro de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también se llevaron a cabo las negociaciones para adoptar el Convenio sobre Diversidad Biológica, que igualmente se llevó a cabo en Río de Janeiro, el 5 de junio de 1992, con el objetivo de que los estados 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, estableciendo procedimientos para su tráfico internacional, en especial el consentimiento fundamentado previo<sup>138</sup>, de acuerdo al artículo 1° que a la letra 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.”*

El Preámbulo señala en los párrafos séptimo, octavo y noveno que:

*“Conscientes de la general falta de información y conocimientos sobre la diversidad biológica y de la urgente necesidad de desarrollar capacidades científicas, técnicas e institucionales*

---

<sup>137</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 26.

<sup>138</sup> PÉREZ Miranda, Rafael. Op. Cit., p. 175.

*para lograr un entendimiento básico que permita planificar y aplicar las medidas adecuadas...*

*Observando que **es vital prever, prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica...***

*Observando también que cuando exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza.”*

La amplitud de este Convenio de alcance universal, da una especial dimensión al principio de precaución dada la amplitud de efectos y aplicaciones potenciales. La formulación dura del noveno párrafo ha permitido vaticinar importantes desarrollos con miras a la preservación de la diversidad biológica. Empero, no se aleja mucho de la noción débil del principio que se tiene en la Declaración de Río al hacer necesario una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica.

El artículo 22° del Convenio establece que:

*“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**”.*

Esta supremacía sobre otros convenios no sólo abarca las situaciones de riesgo cierto sino toda situación que se estime pueda causar daño a la diversidad biológica o ponerla en peligro. Esta interpretación se ve sustentada en los párrafos preambulares<sup>139</sup>.

Dentro de las negociaciones del Convenio, un grupo de expertos, convocados de varias partes del mundo, concluyeron que existía la imperiosa necesidad de crear

---

<sup>139</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 38-39.

mecanismos para controlar los riesgos que pudieran causar la utilización y liberación al ambiente de OGM's. Dicha necesidad quedó plasmada en el artículo 8° inciso g, que habla de la conservación in situ<sup>140</sup>.

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<sup>141</sup>.

Es importante mencionar que en el artículo 28° se convinieron las líneas generales para suscribir un Convenio sobre Seguridad de la Biotecnología en posteriores reuniones de expertos en la materia<sup>142</sup>.

### **2.7.2 Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología (2000)**

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, fue adoptado por la Conferencia de las partes en el Convenio sobre Diversidad Biológica. Su negociación se prolongó cerca de cinco años. En febrero de 1999 se llevó a cabo la Sexta Reunión del Grupo de Trabajo de Expertos en Bioseguridad, en Cartagena de Indias, Colombia, seguida por la Primera Reunión Extraordinaria de la Conferencia de las Partes, sin embargo, en dicha reunión no se alcanzó ningún acuerdo y fue suspendida. Fue 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.

---

<sup>140</sup> 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;*

<sup>141</sup> 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.*

<sup>142</sup> PÉREZ Miranda, Op. Cit., pp. 176-177.

El Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, es un instrumento vinculante de alcance universal<sup>143</sup>, basado en un enfoque de precaución que se establece en la Declaración de Río, y que tiene como objetivo contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la transferencia, la manipulación y la utilización seguras de Organismos Vivos Modificados (OVM) resultantes de la biotecnología moderna, teniendo en cuenta los riesgos a la salud humana, enfocándose en los movimientos transfronterizos, como lo señala en los párrafos cuarto y quinto del Preámbulo y en su artículo 1°, en los que establece respectivamente:

*“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”.*

No obstante, es importante señalar que el movimiento trasfronterizo 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.

---

<sup>143</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 38-39.

El artículo 10° punto sexto, que se refiere al procedimiento de adopción de decisiones se dispone:

*“El hecho de que no se tenga certeza científica por falta de información o conocimientos científicos pertinentes suficientes sobre la magnitud de los posibles efectos adversos de un organismo vivo modificado en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en la Parte de importación, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, no impedirá a esa Parte, a fin de evitar o reducir al mínimo esos posibles efectos adversos, adoptar una decisión, según proceda, en relación con la importación del organismo vivo modificado de que se trate (...)”.*

Además, en el artículo 11° punto octavo, se contiene un precepto idéntico que consagra el principio de precaución con relación al procedimiento para organismos vivos modificados destinados para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento.

Debemos observar que el principio de precaución tiene dos niveles de potencial riesgo<sup>144</sup>, cuando:

- a) **Los temidos potenciales efectos adversos** pueden afectar la conservación y utilización sostenible de la naturaleza: el estado u otro sujeto según el caso “puede” adoptar medidas de prudente previsión de esos riesgos y la eventual minimización de sus efectos en caso de que las relaciones costo-beneficio hayan aconsejado autorizar la actividad, autorización adoptada democráticamente con la debida participación de las poblaciones involucradas (buen gobierno). Es la contemplada en los artículos 10.6 y 11.8 del Protocolo.
- b) Los potenciales efectos que se sospechan pueden surgir de una actividad permiten **suponer el riesgo de daño grave, irreversible, catastrófico**: el ente decisor “debe” adoptar medidas de previsión cautelar, para que un potencial riesgo de esa naturaleza no tenga posibilidades de producirse.

---

<sup>144</sup> Ibídem, 39-41.

Esas medidas, en algunos casos, deben ser más estrictas que en la aplicación del principio de prevención atento a la falta de posibilidad de adoptar recaudos satisfactorios ante la incertidumbre en el riesgo mismo.

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<sup>145</sup>. El 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 Artigas<sup>146</sup>, 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 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.

## **2.8 Tratado de Maastrich (1992)**

El Tratado de Maastricht celebrado en 1992<sup>147</sup>, incorporó un nuevo precepto en el Tratado de la Comunidad Europea dedicado a la política ambiental de la Unión

---

<sup>145</sup> PÉREZ Miranda, Op. 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.

<sup>146</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., pp. 21-22.

<sup>147</sup> SEMPERE, Joaquim y Riechmann, Jorge. *Sociología y medio ambiente*. España, Síntesis-Sociología, 2004, pp. 307-329. El Tratado de Maastricht fue modificado por los Tratados de Ámsterdam de 1997 y de Niza de 2001, sin embargo, sigue siendo el Tratado constitutivo de la UE.

Europea, que se basa en el principio de cautela y de acción preventiva, según lo establece su artículo 130° puntos segundo y tercero, que a la letra dicen:

*2. La Comunidad en el ámbito del medio ambiente tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, teniendo presente la diversidad de situaciones existentes en las distintas regiones de la Comunidad. Se basará en los principios de precaución y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de quien contamina paga.*

*3. En la elaboración de su política en el área del medio ambiente, la Comunidad tendrá en cuenta: los datos científicos y técnicos disponibles; las ventajas y los inconvenientes que puedan resultar de la acción o de la falta de acción.*

En el Tratado de Maastricht no define expresamente al principio precautorio y sólo lo menciona en una sola ocasión, pero en la práctica su ámbito de aplicación se tornó más amplio para la protección del medio ambiente.

## **2.9 Declaración de Wingspread (1998)**

La Declaración de Wingspread sobre el principio de precaución fue la consecuencia de una reunión que se llevó a cabo en Wingspread (Winsconsin) en enero de 1998. En ella participaron distintos actores sociales (de E.U. y Canadá) preocupados por los problemas causados a la salud y al ambiente que son consecuencia de la explotación de los recursos y de las alteraciones al medio<sup>148</sup>. Establecieron que existe suficiente evidencia del daño causado, lo que hace necesario establecer nuevos principios para encauzar las actividades humanas.

Todas las actividades humanas pueden involucrar riesgos, es por ello que debemos actuar en forma más cuidadosa que la que ha sido habitual en el pasado reciente. Las corporaciones, los organismos gubernamentales, las organizaciones

---

<sup>148</sup> TICKNER, Joel. Op. Cit., pp. 28-29.

privadas, las comunidades, los científicos y otras personas deben adoptar un enfoque precautorio frente a todas las empresas humanas.

De acuerdo a la Declaración es necesario aplicar el principio de precaución: cuando una actividad amenace con daños para la salud humana o el medio ambiente, debiendo tomarse medidas precautorias aún cuando algunas relaciones causa y efecto no hayan sido científicamente determinadas en su totalidad.

En este contexto, a quien propone una actividad le corresponde la carga de la prueba, y no a la gente. El proceso de aplicación del principio de precaución debe ser transparente, democrático y con obligación de informar, y debe incluir a todas las partes potencialmente afectadas. También debe involucrar un examen de la gama completa de alternativas, incluyendo la no acción.

## **2.10 Códex Alimentarius**

Por otra parte, en el Codex Alimentarius se están estudiando las directrices internacionales en relación con la aplicación del principio de precaución. Tal orientación en éste y otros sectores podría abrir el camino a un enfoque armonizado de los miembros de la OMC para elaborar medidas de protección de la salud o el medio ambiente, evitando a la vez el uso abusivo del principio de precaución que, de otro modo, podría conducir a barreras injustificadas al comercio.

Concluyendo el análisis de los instrumentos internacionales más importantes en materia de precaución, podemos establecer que los diferentes documentos establecen diversas manifestaciones del principio precautorio y hacen referencia a múltiples elementos del mismo, sin embargo, dicha multiplicidad de conceptos, no hace una diferencia sustancial en su aplicación pero sí en su alcance. Lo que todavía sigue siendo ambiguo es la determinación del punto a partir del cual, la falta de pruebas científicas no puede aducirse como argumento para postergar la adopción de medidas.

Para una debida comprensión del principio de precaución, es necesario percibir al principio de precaución en dos niveles profundamente diferenciados de situación cuando se teme que las actividades puedan:

- a) Causar daños graves, irreversibles, catastróficos al medio ambiente: se determina la proscripción de la actividad hasta que se alcancen certidumbres que permitan adoptar previsiones capaces de neutralizar el peligro temido.
- b) Ser peligrosas para la conservación y preservación del medio ambiente: se requiere la adopción de medidas que permitan reducir al mínimo los eventuales efectos perjudiciales antes y después de autorizar la actividad, existe una vigilancia continua.

## **6. El Principio Precautorio en la Actualidad**

Debido al acelerado desarrollo tecnológico, generado en los dos últimos siglos, se lograron enormes avances a nivel científico y técnico que nos han beneficiado en múltiples maneras, no obstante al no contar con un medio de control y limitaciones en la explotación de los recursos, hemos obtenido un resultado ambiental imprevisto a nivel global.

En los años 60's, en Europa surgió una controversia entre los desarrollistas y los ecologistas al analizar los efectos que el desarrollo tecnológico generaba en el medio ambiente. Los primeros estaban a favor de un crecimiento sin limitaciones, los segundos, por el contrario advertían que de seguir con el mismo nivel de desarrollo indiscriminado la humanidad, se daría un colapso en el modelo del desarrollo científico y tecnológico.

Es en este contexto que surge el principio precautorio como un enfoque basado en una relación más amigable entre la humanidad y el medio ambiente, donde es necesario implementar acciones para evitar el daño a la naturaleza mediante la

planificación de la gestión ambiental y la suspensión de las actividades que puedan resultar dañinas.

Generalmente, el principio de precaución se ha invocado para mantener un statu quo e impedir actividades o para obtener una revisión de autorizaciones otorgadas atento a daños que se le adjudican a la actividad autorizada, si bien, sin certeza científica en la relación causa-efecto. Frecuentemente, se ha invocado el principio de precaución para exigir medidas concretas de acción<sup>149</sup>.

El principio precautorio también se constituyó como una herramienta de apoyo a los países en desarrollo, cuyos medios científicos no les permiten cuestionar de manera fehaciente los supuestos planteados por el mundo desarrollado en cuanto a la inocuidad en uso de sustancias y descarga de contaminantes<sup>150</sup>.

### 3.1 Conceptualización del Principio Precautorio

Desde que surgió el principio precautorio, las diversas acepciones desarrolladas han perfeccionado elementos similares en su conceptualización pero diferentes en sus alcances según sea la formulación, por ello es de vital importancia hacer un estudio de la terminología utilizada para definirlo y lograr un concepto más claro que nos permita aplicarlo con toda su fuerza.

En primer lugar, determinaremos el concepto de precaución. El término español “precaución” proviene del latín *praecautio* (*prae* / antes; *cautio* / cuidado, *cautela*)<sup>151</sup>. Según la Enciclopedia Planeta precaución es la *reserva o cautela para evitar o prevenir los inconvenientes o daños que pueden temerse*. Por su parte, el Diccionario Larousse señala que se aplica para el futuro y siempre a la parte de lo desconocido a pesar de las leyes de la ciencia, leyes incapaces de agotar la experiencia humana, por lo que el actuar cauteloso se caracteriza por la vigilancia y la desconfianza frente a lo desconocido. Ese actuar cuidadoso exige la adopción

---

<sup>149</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 24.

<sup>150</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 5.

<sup>151</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., p. 23.

de medidas apropiadas para evitar el mal potencial que se teme, a pesar de que su naturaleza no esté definida con precisión.

Para Tickner<sup>152</sup> “cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad”. El principio de precaución viene a decir que “es mejor prevenir que curar”: los problemas ecológicos y sanitarios --sobre todo los problemas graves-- hay que preverlos de antemano e impedir que lleguen a producirse, ya que muchos de ellos pueden ser irreparables a posteriori<sup>153</sup>.

Riechmann y Sempere<sup>154</sup>, presentan una perspectiva sociológica más práctica del principio precautorio al decir que “cuando se avistan problemas graves en el horizonte, no es razonable esperar a saberlo todo para actuar”. Para ambos, “la esencia del principio estriba en la necesidad de actuar anticipándose a los problemas incluso en ausencia de una prueba concluyente del daño, sobre todo si hay incertidumbre científica sobre los nexos causales en juego”.

“Allí donde existan amenazas de daños graves e irreversibles, la falta de certeza científica completa no debe usarse como razón para atenuar los controles o postergar las medidas que impidan la degradación de la salud y el medio ambiente, sino que por el contrario se impone una actitud de vigilante y prudente anticipación que identifique y descarte de entrada las vías que podrían llevar a desenlaces catastróficos, aun cuando la probabilidad de éstos parezca pequeña y las vías alternativas más difíciles u onerosas”. En este caso, ellos apuestan por otras formas de responder y enfrentar el riesgo, anteponiendo la salud y la naturaleza a las actividades económicas, por medio de la implementación de políticas públicas y directrices que establezcan un alto nivel de precaución, donde el riesgo no tiene que ser grave o irreparable, sino desconocido en sus efectos.

---

<sup>152</sup> Citado por ALFIE Cohen, Miriam. *Una nueva gestión ambiental: el riesgo y el principio precautorio*, en *México en el mundo: estrategias para el futuro*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2006, p. 352.

<sup>153</sup> SEMPERE, Joaquim y RIECHMANN, Jorge, Op. Cit., p. 320.

<sup>154</sup> *Ibíd*em, pp. 320-321.

Siguiendo a Drnas Zatlá<sup>155</sup>, el principio de precaución desde un punto de vista más jurídico, apegado a los instrumentos internacionales, se define como “la actitud que debe observar toda persona al adoptar una decisión concerniente a una actividad de la que pueda suponerse racionalmente que comporta un peligro grave para la salud o la seguridad de las generaciones presentes o venideras o para el medio ambiente”. Esta conceptualización aporta el elemento del deber ecológico que tenemos con el ambiente y por ende con las futuras generaciones que serán las afectadas con las actividades que causan daños hoy.

Drnas Zatlá señala que la precaución ha sido percibida por los doctrinarios como:

- a) una responsabilidad moral y política de tipo colectivo dada la dificultad de atribuir en el largo plazo a determinada actividad humana unas ciertas consecuencias, especialmente, por la difusión de las contribuciones y por el efecto acumulativo a distancia.
- b) una acción estricta establecida por ley, que contemple medidas precisas en materia de gestión del riesgo.

Otra distinción que hace nuestro autor del principio precautorio, es referente a los preceptos incluidos en instrumentos según la fortaleza de su enunciado, más allá del valor jurídico del instrumento que lo pronuncia, dividiéndose en:

- 1) Formulaciones fuertes: establecen procedimientos concretos, comportamientos, lineamientos, parámetros y políticas públicas que deben adoptarse sin reservas.
- 2) Formulaciones débiles: sólo invitan a los participantes en declaraciones a considerar la implementación de medidas cautelares o no retardarlas, normalmente condicionan los compromisos adquiridos a las capacidades de desarrollo de un estado, subordinando la amplitud del principio precautorio a la relación costo-beneficio.

---

<sup>155</sup> DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 24-26.

Por otro lado, Kourilsky ha entendido que “la precaución consiste en la actitud que debe observar toda persona que toma una decisión concerniente a una actividad de la que se puede razonablemente esperar que implicará un daño grave para la salud o la seguridad de las generaciones actuales o futuras, o para el medio ambiente. Se impone especialmente a los poderes públicos, que deben hacer prevalecer los imperativos de salud y seguridad por encima de la libertad de intercambios entre particulares y entre Estados. Este principio ordena tomar todas las medidas que permitan, en base a un costo económico y social aceptable, detectar y evaluar el riesgo, reducirlo a un nivel aceptable y si es posible, eliminarlo. Al mismo tiempo, el principio de precaución obliga a informar a las personas implicadas acerca del riesgo y de tener en cuenta sus sugerencias acerca de las medidas a adoptar. Este dispositivo de precaución debe ser proporcionado a la gravedad del riesgo y debe ser en todo momento reversible”<sup>156</sup>

El concepto anterior da una explicación exhaustiva del principio de precaución, lo que nos permite determinar dos nuevos elementos: a) los sujetos y b) las obligaciones normativas. En este caso, los sujetos que tienen la obligación de actuar son el estado como gestor de las políticas públicas, el órgano legislativo encargado de determinar la normatividad que incluya el principio de precaución y los organismos o sujetos que deben implementarlas.

De acuerdo con Carmen Artigas, “frente a una eventual obra o actividad con posibles daños en el medio ambiente, permite que la decisión política de no dar lugar a su realización se base exclusivamente en indicios del posible daño sin necesidad de requerir la certeza científica absoluta”. El sentido del principio precautorio es manejar la incertidumbre propia de las causales y relaciones que pueden estar fuera del control humano y que son básicamente vinculadas a las ciencias naturales, incluyendo las que se refieran a la protección del medio ambiente, de la vida y la salud humana<sup>157</sup>.

---

<sup>156</sup> Citado por DRNAS de Clément, Zlata y ROSENBERG, Gloria, Op. Cit., pp. 27-28.

<sup>157</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., pp. 5-7.

La aportación del concepto anterior, se encuentra en el alcance que logra el principio precautorio respecto de su aplicación al establecer un posible daño y no un daño grave o irreversible, ya que en muchos casos la implementación de nueva tecnología o la realización de una actividad, no se pueden relacionar directamente con consecuencias dañinas a corto plazo, teniendo que esperar un largo tiempo para establecer los impactos reales en el medio ambiente o la salud. Vander Zwaag<sup>158</sup> indica que “el principal impulso del principio precautorio se presenta cuando una actividad provoca amenazas de daño al medio ambiente o a la salud humana, se deben tomar medidas precautorias aun cuando algunos efectos causales no estén científicamente establecidos”.

Así es como llega a la conclusión de que fuera de los instrumentos que tratan del vertimiento de sustancias al mar, el principio precautorio ha sido más difuso, habiéndose utilizado diversos umbrales para su aplicación. En tal sentido, mientras el Convenio del Londres y las Conferencias Ministeriales del Mar del Norte adoptaron un umbral de probable daño, la Declaración de Río requiere una indicación de daño serio o irreversible<sup>159</sup>.

El principio precautorio se ubica entre filosofías de vida que están en competencia;

- a) Una centrada en la visión ecológica y opuesta al riesgo: el principio es visto como una herramienta para eliminar, emisiones antropogénicas de sustancias no naturales en el medio ambiente. Lo cual se logra, revirtiendo la carga de la prueba hacia los contaminadores o usuarios, exigiéndoles demostrar que habrá daño ambiental antes de que procedan con su acción.
- b) Otra más utilitaria y propensa al riesgo: dejan algunos márgenes en nombre del desarrollo económico y los beneficios socioeconómicos. El principio estricto puede modificarse permitiendo el uso de la mejor tecnología disponible e incluso ajustado a través de una tecnología promedio facilitada

---

<sup>158</sup> Citado por ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 12.

<sup>159</sup> *Ibidem*, p. 13.

por consideraciones de costos, como la mejor disponible que no involucre costos excesivos.

Una visión más orientada al riesgo, como la de Ulrich Beck<sup>160</sup> propone al principio precautorio como guía para la elaboración de políticas públicas, especialmente de regulación de riesgos tecnológicos, en situaciones de incertidumbre, donde la mayoría de las formulaciones coinciden en definirlo como una demanda de acción protectora del entorno o de la salud pública, incluso cuando no haya evidencia científica firme para establecer una relación entre causas y efectos. Considerando dos recursos esenciales para renovar la gestión ambiental:

- i. Actuar como si lo peor fuera a suceder: el principio precautorio debe adquirir una valorización social y de adoptarse como ley y derecho, así como factor de la vida pública. La evaluación de riesgos toma un papel primordial en la toma de decisiones.
- ii. Tomar acuerdos concretos y específicos: consiste en modificar las actitudes del óptimo individual al óptimo colectivo mediante la negociación y los acuerdos. Las autoridades, los gobiernos y los órganos internacionales, tienen la misión de elaborar acuerdos para afrontar el deterioro del medio ambiente.

Por último, James Cameron<sup>161</sup> plantea un concepto señalando que el principio precautorio estipula que cuando los riesgos ambientales que se corren por la inacción regulatoria son en cierta manera a) inciertos pero b) no desatendibles, la inacción regulatoria es injustificada.

Ahora bien, del análisis realizado a los preceptos del principio precautorio podemos concluir que no existe una definición que sea universalmente aceptada por todos los autores, y que la aplicación de la precaución no es completamente uniforme en cuanto a sus alcances. Cada definición examinada, hace énfasis en elementos diferentes, otorgándoles valores distintos haciendo complicada su

---

<sup>160</sup> Citado por ALFIE Cohen, Op. Cit., p. 352.

<sup>161</sup> Citado por ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., pp. 13-14.

operatividad. No obstante, todas las definiciones coinciden en ciertos puntos clave que nos permiten determinar los fundamentos que debe contener el concepto del principio precautorio.

1. Acción preventiva
2. Frente una actividad que despierta una suposición fundada
3. La sospecha científicamente sustentada de que puede acarrear daño grave, irreversible al medio ambiente o a la salud.

### **3.2 Elementos del Principio Precautorio**

Para entender mejor el principio precautorio es necesario precisar los elementos que lo constituyen, de esta forma, lograremos aplicarlo adecuadamente según sea el caso. Como examinamos anteriormente se identifican una serie de elementos centrales u orientadores que incluyen:

- **pro actividad**, la voluntad de tomar acción en adelanto de la prueba científica formal;
- **costo-efectividad de la acción**, es decir, alguna consideración de la proporcionalidad de los costos;
- suministro de **márgenes ecológicos de error**;
- **un cambio en la carga de la prueba** a aquellos que proponen el cambio;
- **preocupación por las futuras generaciones**; y
- **pago para las deudas ecológicas** a través de sistemas de responsabilidad objetiva/absoluta.

Para Tickner<sup>162</sup> el principio de precaución presupone y fomenta cinco “virtudes” específicas:

- a) **Responsabilidad**: al iniciar una actividad nueva, recae sobre el iniciador la carga de la prueba de demostrar que no hay vía alternativa más segura para lograr lo que ha de lograrse.
- b) **Respeto**: en condiciones de riesgo grave, se impone la actuación preventiva para evitar daños, incluso si no existe una certidumbre científica total de las relaciones causa-efecto.
- c) **Prevención**: existe el deber de ingeniar medios que eviten los daños potenciales, más que de buscar controlarlos y “gestionarlos” a posteriori.
- d) **Obligación de saber e informar**: existe el deber de comprender, investigar, informar y actuar sobre los potenciales impactos; no cabe escudarse en la ignorancia.
- e) **Obligación de compartir el poder**: democratización de la toma de decisiones en relación con la ciencia y la tecnología.

Se postula que la acción precautoria debe ser preventiva y anticipatoria, describiéndose como componentes adicionales del principio.

---

<sup>162</sup> Citado por SEMPERE, Joaquim y RIECHMANN, Jorge, Op. Cit., p. 322.

## Capítulo IV. El Principio Precautorio y los Cultivos Genéticamente Modificados

---

### **1. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en la Unión Europea**

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.

Dentro de la Unión Europea el principio precautorio ha tenido gran relevancia desde su fundación, al ser señalado como una de las políticas rectoras dentro de su ordenamiento jurídico comunitario. Como mencionamos en el capítulo tercero, el principio de precaución se consagra en el Tratado de Maastricht al establecer una política de un alto nivel de protección al ambiente, basada en los principios de precaución y de acción preventiva, entre otros.

Una observación importante, consiste en señalar que el principio precautorio no se encuentra determinado expresamente dentro del Tratado de Maastricht, el cual sólo lo menciona en una ocasión en relación con el medio ambiente, pero en la práctica, su ámbito de aplicación es más extenso. Para Marini citado por Amat Llombart, el redescubrimiento del principio precautorio ha motivado la expansión de su ámbito de aplicación a materias nuevas y diversas, lo que lo ha conducido a insinuarse rápidamente en todas las políticas públicas cuyo paradigma estuviera constituido por la exposición de riesgos potenciales e inciertos derivados del progreso técnico-científico<sup>163</sup>.

---

<sup>163</sup> AMAT Llombart, Pablo, Op. Cit., p. 110.

Para algunos autores<sup>164</sup>, el derecho comunitario no aportaba elementos básicos que constituyeran la condición fundamental de aplicación del principio precautorio, por ejemplo la noción de incertidumbre científica. Para ellos, el hecho de que el Tratado de Maastricht no contuviera definición alguna sobre el principio precautorio ocasionó que en las Directivas y Reglamentos comunitarios se incluyeran medidas de precaución por razones políticas más que jurídicas, sin que exista un análisis claro de su alcance y aplicabilidad.

Para disipar estas inquietudes, en febrero del año 2000 se realizó una comunicación de la Unión Europea sobre el Principio Precautorio (Communication from the Commission on the precautionary principle)<sup>165</sup>, en la cual 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. La aplicación del principio es una palanca clave de su política.

También establece que el principio precautorio deberá considerarse dentro de un enfoque estructurado al análisis de riesgo que comprende tres elementos: evaluación de riesgo; gestión del riesgo y comunicación del riesgo. Con principal importancia dentro de la gestión del riesgo.

El documento también indica que las medidas basadas en el principio precautorio deben ser<sup>166</sup>:

- 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.

---

<sup>164</sup> Ibídem, p. 111. Autores como González Vaque, Amat Llombart y Marini.

<sup>165</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 22.

<sup>166</sup> AMAT Llombart, Pablo, Op. Cit., pp. 120-124.

- 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

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, estableciendo que juzgar lo que es un nivel aceptable de riesgo para la sociedad es una responsabilidad eminentemente política<sup>167</sup>. En este caso los actores gubernamentales enfrentados al riesgo inaceptable, la incertidumbre y la preocupación pública tienen el deber de encontrar respuestas. Sin embargo la decisión política, no reemplaza a la evidencia científica, únicamente evalúa el peso de la evidencia o falta de la misma.

La Comunicación aconseja tener en cuenta el principio general y la jurisprudencia de la Corte Europea en cuanto a que la protección de la salud está por encima de las consideraciones económicas. 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

---

<sup>167</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 26.

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.

La invocación del principio precautorio en una decisión ejercida cuando la información científica es insuficiente, no concluyente o incierta, donde hay indicadores de que los posibles efectos sobre el medio ambiente, la salud humana, animal o vegetal pueden ser potencialmente peligrosos e inconsistentes con el nivel elegido de protección<sup>168</sup>.

Al referirse a las partes constitutivas del principio, surgen dos aspectos: la decisión política de actuar o no actuar; y en caso de actuar, las medidas resultantes de la aplicación del principio.

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 a las medidas de manejo de riesgo. 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<sup>169</sup>.

Las directivas de la Unión Europea en materia de utilización confinada, de liberación intencional y de comercialización de OGM's, constantemente se refieren a la aplicación del principio precautorio en los considerandos. Por ejemplo la Directiva 2001-18 sobre liberación intencional en el medio ambiente de OGM's y un mayor detalle sobre los métodos de evaluación ambiental<sup>170</sup>, establece que fue redactada con base en el principio de cautela, el cual deberá tenerse en cuenta para su aplicación. Dentro de sus preceptos 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

---

<sup>168</sup> AMAT Llombart, Op. Cit., pp. 120-124.

<sup>169</sup> ARTIGAS, Carmen. Op. Cit., p. 31.

<sup>170</sup> CIERCO Seira, César. Op. Cit., p. 33.

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 antibióticos; liberación experimental previa; basadas en los principios de paso a paso y caso por caso<sup>171</sup>.

La disposición comunitaria más clara con respecto al principio precautorio en relación con los OGM's, es el reglamento 178/2002 encargado de regular los principios de la legislación alimentaria y de la seguridad alimentaria humana y animal<sup>172</sup>, también define qué debe entenderse por peligro y riesgo, además de los análisis, la evaluación, administración y comunicación del riesgo. La legislación alimentaria señala como uno de sus principios generales a la precaución, en su artículo sexto que establece:

*“En circunstancias específicas, cuando tras haber evaluado la información disponible se observe la posibilidad de que haya efectos nocivos para la salud, pero sigue existiendo la incertidumbre científica, podrán adoptarse medidas provisionales de gestión del riesgo para asegurar el nivel elevado de protección de la salud por el que ha optado la comunidad, en espera de disponer de información científica adicional que permita una determinación del riesgo más exhaustiva.”*

Por otro lado, la Directiva señala las funciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority, EFSA) fundada en el 2002 por la Comunidad Europea<sup>173</sup>. Establecida como una agencia autónoma,

---

<sup>171</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 43.

<sup>172</sup> AMAT Llombart, Op. Cit., pp. 120-124.

<sup>173</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 43. La Agencia es fundada en el 2002 después de una serie de incidentes relacionados con la seguridad de los alimentos.

realiza consultorías científicas a las autoridades nacionales y es responsable de la evaluación y comunicación de los riesgos de los OGM's.

Posteriormente, el Reglamento 1829/2003 sobre alimentos e ingredientes alimentarios nuevos, determinó que los alimentos GM 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: no tener efectos nocivos 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 lo OGM's se debe someter la solicitud a la autoridad nacional (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 (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. En muy importante mencionar que en la Comunidad Europea los alimentos GM aprobados deben seguir un régimen de etiquetado estricto y de trazabilidad<sup>174</sup> (Reglamento 1830/2003).

En el caso de liberaciones de plantas genéticamente modificadas Mellado Ruiz entiende justificada la persistencia del principio precautorio dentro del ordenamiento jurídico biotecnológico de la Unión Europea, ya que en el fondo aún respetándose las medidas de prevención y aún faltando la evidencia de efectos

---

<sup>174</sup> 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."

adversos, no dejan de ser actividades peligrosas, al menos, según el estado actual de la ciencia y la técnica<sup>175</sup>.

Por otro lado, la jurisprudencia comunitaria es un parte aguas en el largo proceso de recepción y extensión del principio precautorio, el cual ha tenido una recepción favorable en los Tribunales Comunitarios que lo han confirmado como un principio rector de la política comunitaria europea. Como ejemplo se tiene el pronunciamiento del Tribunal de Justicia en el asunto Nacional Farmer's Union (1998)<sup>176</sup>, 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.”*

Desde entonces, este principio ha sido invocado en un buen número de sentencias hasta convertirse hoy en un actor imprescindible a la hora de enjuiciar la actividad desplegada por las Instituciones comunitarias en un escenario de riesgo incierto<sup>177</sup>.

En conclusión, la visión estratégica comunitaria con respecto a los OGM's se fundamenta en el principio de precaución, al 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

---

<sup>175</sup> AMAT Llombart, Op. Cit., pp. 120-124.

<sup>176</sup> CIERCO Seira, Op. Cit., p. 33.

<sup>177</sup> Ídem.

## **2. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en los Estados Unidos**

En los Estados Unidos no se menciona expresamente el principio precautorio en la legislación o en las políticas públicas. No obstante, algunas leyes tienen tintes precautorios, además de que el principio se encuentra implícito en gran parte de la legislación ambiental<sup>178</sup>. Sin embargo, a pesar del apoyo de Estados Unidos al principio precautorio en los tratados internacionales y en varias declaraciones, poco se ha hecho para implementarlo.

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

Sin embargo, la historia del principio precautorio y su relación con los OGM's dentro de la legislación norteamericana inicia mucho antes. 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)<sup>179</sup>. En base a 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 que involucraran la protección a salud humana y al medio ambiente. De acuerdo con el informe presentado, se determinó sobre las técnicas de ADNr<sup>180</sup> 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.

---

<sup>178</sup> TICKNER, Joel (et al). Op. Cit., pp. 1-35. Las normas ambientales que tienen implícito el principio precautorio, entre otras son: Ley sobre Política Ambiental Nacional, Ley sobre Agua Limpia, Ley sobre Salud y Seguridad Ocupacional, Ley de Prevención de la Contaminación.

<sup>179</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 40.

<sup>180</sup> KUBLI García, Fausto Yamile, Op. 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 principios<sup>181</sup> sobre los productos biotecnológicos que las agencias y dependencias gubernamentales deberían seguir:

- a) Producto, mas 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

---

<sup>181</sup> *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 participantes<sup>182</sup>:

- 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)<sup>183</sup>, se encarga 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 OGM's sin ningún otro requisito o autorización<sup>184</sup>, lo cual establece un nivel extremadamente bajo de precaución.

---

<sup>182</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 40.

<sup>183</sup> Ídem.

<sup>184</sup> Ídem. Para fines del año 2006, más de 100 plantas GM habían sido aprobadas para obtener la categoría de “no reguladas”.

En el año 2000 se aprobó el Protocolo de Cartagena, que consagró el principio de precaución como una medida estándar en el tránsito y manejo de los OGM's. Sin embargo, para los Estados Unidos, la inclusión del principio se consideró un riesgo para sus intereses en el comercio de alimentos.

Por lo anterior, la Asociación de Productores de Alimentos de Estados Unidos manifestó su preocupación por la incorporación del principio precautorio al 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<sup>185</sup>.

Otra reacción importante por parte del gobierno de los Estados Unidos en contra del principio precautorio, critica varios aspectos de la Comunicación de la Unión Europea sobre el principio precautorio, al establecer lo siguiente<sup>186</sup>:

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

Actualmente, en Estados Unidos los OGM's tienen dos niveles de regulación:

- a) La notificación: para los 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

---

<sup>185</sup> 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".

<sup>186</sup> ARTIGAS, Carmen, Óp. Cit., pp. 22-23.

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.<sup>187</sup>

- b) El permiso: es un procedimiento más restrictivo aplicable a las plantas o cultivos GM, en el uso de OGM's para la producción de sustancias farmacéuticas o de uso industrial. Dentro de dicho proceso, 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 Estados Unidos a ser el primer productor mundial de cultivos GM y ser el principal opositor en la aplicación de políticas precautorias a nivel internacional.

### **3. Conflictos en la aplicación del principio precautorio, ¿Cuál decisión tomar? La experiencia en México.**

En realidad el principio precautorio dentro de la normatividad mexicana tiene una historia muy reciente, y a pesar de ser un principio rector del derecho ambiental

---

<sup>187</sup> 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.

internacional, no se ha implementado propiamente en la legislación ambiental mexicana. De hecho a la fecha, las únicas inclusiones del principio precautorio, como lo estudiamos en el capítulo anterior, se dieron en la LDRS y en la LBOGM.

Como analizamos en los capítulos anteriores, el principio precautorio que se encuentra en la LBOGM se basa en el determinado en el Protocolo de Cartagena que a su vez se fundamenta en el Convenio de Diversidad Biológica. En el capítulo segundo, de la LBOGM, titulado de los Principios en Materia de Bioseguridad, en el artículo 9°, señala al principio de precaución como pauta para la implementación de políticas públicas, mismo que en su fracción IV establece:

*“Con el fin de proteger el medio ambiente y la diversidad biológica, el Estado Mexicano deberá aplicar el enfoque de precaución conforme a sus capacidades, tomando en cuenta los compromisos establecidos en tratados y acuerdos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente y de la diversidad biológica. Dichas medidas se adoptarán de conformidad con las previsiones y los procedimientos administrativos establecidos en esta ley.”*

Del texto anterior, podemos deducir que el principio precautorio dentro de la LBOGM se establece como un principio fundamental para tutelar el medio ambiente y la diversidad biológica, como analizamos anteriormente, nuestra ley se encuentra en un punto medio entre el principio de precaución establecido en la Unión Europea y su tratamiento en los Estados Unidos, ya que si bien, el principio se considera como fundamental para la protección al ambiente, no es visto como un principio de derecho internacional que se pueda oponer a los tratados y acuerdos internacionales anteriormente establecidos por México. En este caso se acerca a la posición flexible estadounidense, al darle una mayor importancia a tratados y acuerdos comerciales respecto al medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana.

De acuerdo a lo que menciona Carlos Casabona<sup>188</sup> la sociedad del riesgo en la que vivimos no puede aceptar la prohibición de ciertas actividades que no hayan demostrado su carácter inofensivo, pues su eliminación comportaría la paralización de actividades de gran trascendencia económica que se vienen realizando en la actualidad sin excesivas oposiciones. Este punto de vista se demuestra en el artículo 63° de la LBOGM donde se establece que la adopción de medidas precautorias debe tomar en cuenta la normatividad comercial contenida en los tratados.

Una parte cuestionable de la concepción del principio precautorio, es el establecimiento de la falta de certeza científica absoluta, pues si se pretende que la ciencia ofrezca la absoluta certeza se está en una idea errónea ya que las conclusiones científicas sólo pueden proporcionar cierto nivel de conocimiento, ya que como se estableció en la visión europea existe una constante evolución científica que puede arrojar nueva luz o nueva evidencia para la toma de decisiones, en este caso, la invocación del principio precautorio debe darse cuando la información científica es insuficiente, no concluyente o incierta, y donde hay indicadores de que pueden existir efectos dañinos sobre el medio o la salud.

En este caso, es más certera la determinación del artículo 63° de la LBOGM, donde también se consagra el principio de precaución, que en su segundo párrafo señala:

*“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 biodiversidad biológica o de la salud humana. En la adopción de dichas medidas, la secretaria correspondiente tomará en cuenta la evidencia científica existente que le sirva de fundamento o*

---

<sup>188</sup> Citado por CAFFERATTA Néstor, *Introducción al derecho ambiental*. México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2004, p. 169.

*criterio para el establecimiento de la medida o medidas; los procedimientos administrativos establecidos en esta ley, y la normatividad comercial contenida en tratados y acuerdos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.”*

Ahora bien, con respecto a los elementos que debe contener la conceptualización del principio precautorio, se determinan de la siguiente forma:

- a. Sospecha de daño grave o irreversible,
- b. Incertidumbre acerca del nivel de los posibles riesgos que los OGM's puedan causar a la diversidad biológica o a la salud humana,
- c. Acción anticipatoria: la adopción de medidas eficaces que impidan la afectación negativa de la biodiversidad biológica o de la salud humana.

Al momento de confrontar el principio precautorio con los OGM's y determinar cómo debe ser su aplicación, es necesario que analicemos si la LBOGM contiene los elementos necesarios para determinar que realmente se instrumente adecuadamente dicho principio para su aplicación.

### **3.1 Acción de anticipación**

En primer lugar las medidas preventivas con respecto a los productos transgénicos debe adoptarse en adelanto a la prueba científica formal<sup>189</sup>. Esto no quiere decir que la decisión de actuar se presente en una ausencia total de evidencia científica, de hecho como mencionamos anteriormente la decisión de invocar el principio precautorio se ejerce cuando la información científica es ya existente, como se desprende del texto de la ley, pero es insuficiente, poco concluyente o incierta, las medidas adoptadas no pueden basarse en un riesgo hipotético, basado en suposiciones no estudiadas.

---

<sup>189</sup> ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel. Op. Cit., p. 121.

Para la identificación de los efectos potencialmente peligrosos derivados del uso de OGM's, es necesario identificar 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. De los artículos 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 se realizará bajo los principios de: caso por caso, paso a paso, 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. Dentro del RLBOGM se detallan con amplitud los elementos y el contenido de las evaluaciones de riesgo. La amplitud de la evaluación se puede medir por una matriz<sup>190</sup> referida a la escala espacial de la planta, parcela, labores agrícolas y región, y por otra parte, se miden los efectos directos e indirectos sobre la agricultura, la ecología y la socioeconomía<sup>191</sup>.

Con anterioridad a la LBOGM la liberación de un cultivo GM comercial a gran escala debía estar precedida de un estudio de impacto ambiental en el cual tendría que figurar una evaluación de riesgo caso por caso y paso por paso; actualmente sólo es necesaria en algunas circunstancias.

En la LBOGM se establece la creación de capacidades en las Secretarías para que puedan llevar a cabo las funciones de inspección, vigilancia y monitoreo; en relación a los medios de intercambio de información se estableció la CIBIOGEM, pero realmente no se crea ningún otro organismo que cuente con el personal especializado encargado de los procesos mencionados.

---

<sup>190</sup> Una matriz es una tabla bidimensional de números consistente en cantidades abstractas que pueden sumarse y multiplicarse. Las matrices se utilizan para describir sistemas de ecuaciones lineales, realizar un seguimiento de los coeficientes de una aplicación lineal y registrar los datos que dependen de varios parámetros

<sup>191</sup> ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Op. Cit., p. 121.

Existe un consenso internacional sobre la necesidad de evaluar y dar seguimiento, caso por caso a los OGM's que se deseen utilizar, incluyendo la liberación al medio ambiente, en concordancia la LBOGM establece el monitoreo de los OGM's en todas sus etapas (experimentación, liberación controlada y comercialización), haciendo necesario monitorear la presencia de los OGM's en diferentes nichos. En este análisis se debe considerar la comparación de los beneficios y posibles riesgos derivados del uso de un determinado OGM, así como los riesgos de no emplearlos, manteniendo los esquemas actuales de producción y de degradación<sup>192</sup>.

La complejidad de la evaluación deriva del hecho de que los riesgos y beneficios asociados a un cultivo específico cambian y se hacen más difíciles de medir conforme aumenta la superficie cultivada, por lo cual entran en juego otros aspectos que es preciso considerar. Según Peterson y otros, los impactos indirectos sobre los ecosistemas son mucho más difíciles de investigar, monitorear y, en consecuencia, de predecir. En su opinión, ése es uno de los orígenes de la controversia entre ambientalistas y biólogos moleculares, pues mientras los primeros se refieren sobre todo a los impactos sociales y ambientales de los OGM's, los segundos se remiten a los experimentos realizados en laboratorios o invernaderos con una planta o un número reducido de ellas<sup>193</sup>.

Otro aspecto importante de la evaluación es la comunicación del riesgo. En la LBOGM se señala a la CIBIOGEM como el órgano encargado de la comunicación del riesgo, además de ser el encargado de implementar la aplicación de políticas públicas en materia de bioseguridad. No obstante, como veremos más adelante, se ha fallado en este objetivo, ya que la información proporcionada por las instituciones y las empresas suele estar incompleta o se considera, por ley, confidencial.

---

<sup>192</sup> Comité de Biotecnología, "Anexo: Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados". Academia Mexicana de Ciencias, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, [http://www.cibiogem.gob.mx/Publicaciones/Documents/Biotec2ed/Por\\_un\\_uso\\_responsable\\_OGMs.pdf](http://www.cibiogem.gob.mx/Publicaciones/Documents/Biotec2ed/Por_un_uso_responsable_OGMs.pdf), octubre 25, 2011. Thomas y Fuchs 2002, Bradford et al 2005, Bainbridge 2005, Bertoni y Marzan 2005.

<sup>193</sup> Citado por ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Óp. Cit., p. 121.

Para implementar una adecuada comunicación de los riesgos, que incluya a todos los actores sociales, es necesario promover un flujo de información como sigue:

- a) De los evaluadores a las autoridades responsables.
- b) De las instituciones al público.
- c) Procesos de comunicación horizontal: los resultados de las evaluaciones de riesgo deben presentarse en congresos, revistas especializadas, de organizaciones no gubernamentales al público en general, o a gestores especializados.
- d) Comunicación de la empresa al público.
- e) Realización de audiencias públicas donde los ciudadanos puedan resolver sus inquietudes, y presenten sus propuestas o manifiesten sus protestas.
- f) Del público al evaluador o al gestor, mediante sondeos públicos.

Como estudiamos anteriormente, se puede decir que en la legislación mexicana se ha adoptado un sistema mixto para la evaluación de riesgo, con un detallado proceso de evaluación similar al de la Unión Europea con la definición de los elementos que serán considerados dentro de la evaluación, aplicando los principios de caso por caso y paso a paso, pero que no ha establecido nuevas oficinas o laboratorios responsables de la evaluación, creando un solo organismo encargado, la CIBIOGEM, y con un sistema de autorizaciones progresivas de acuerdo al nivel de peligrosidad del OGM, como lo establece la legislación estadounidense.

### **3.2 Proporcionalidad**

Con respecto a la proporcionalidad, existe un consenso en la importancia de realizar investigaciones interdisciplinarias sobre los transgénicos, a través de la aplicación de las ciencias sociales, entre otras. Además, se considera importante

incorporar también estudios sociales y económicos del uso de esta tecnología (es decir, impacto de las patentes en las comunidades indígenas, aspectos éticos y sociales, etc.). También existe una visión compartida de lo indispensable que es la formación de recursos humanos de manera interdisciplinaria y el fortalecimiento de la infraestructura de investigación y de instancias con capacidad para evaluar integralmente los OGM's y su utilización y establecimiento de los medios para la difusión de la información generada en la materia<sup>194</sup>.

Dentro de la LBOGM se establece el fomento a la investigación científica y tecnológica en bioseguridad y biotecnología, en sus artículos 28° a 31°. En materia de bioseguridad se fomentará la investigación para obtener conocimientos que: permitan evaluar los posibles riesgos de los OGM's en el medio ambiente, la diversidad biológica y la salud humana; que permitan generar las consideraciones socioeconómicas de los efectos de los OGM's para la conservación y el aprovechamiento de la diversidad biológica; y para valorar y comprobar la información proporcionada por los interesados. En materia de biotecnología se impulsarán proyectos de 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.

Para lo anterior, la Ley establece un programa de apoyo que será implementado por el CONACyT, de acuerdo a las políticas e instrumentos establecidos en la Ley de Ciencia y Tecnología.

Con respecto a las evaluaciones de costo-beneficio, la LBOGM dentro de su artículo 9°, señala como un recurso para el análisis de soluciones a problemas particulares, que podrá incluir la evaluación de los riesgos de las opciones tecnológicas alternas para contender con la problemática específica para la cual el OGM fue diseñado. Dicho análisis comparativo deberá estar sustentado en la

---

<sup>194</sup> Comité de Biotecnología, Op. Cit.

evidencia científica y técnica, así como en antecedentes sobre uso, producción y consumo del OGM en cuestión.

La evaluación costo-beneficio, puede presentarse por el interesado en la utilización del OGM, para que acompañe a su evaluación de riesgo como elemento adicional con base en el cual la autoridad correspondiente evaluará los datos sobre la liberación al medio ambiente del OGM. Aunque no se establece un peso específico a las evaluaciones de costo-beneficio, del texto de la ley, podemos inferir, como lo señalamos con anterioridad, que se da un mayor peso a los beneficios económicos que al costo ecológico. En este caso, al no señalar una escala de apreciación que pueda determinar el valor específico del análisis costo-beneficio la ley deja un amplio margen de acción a las Secretarías en la toma de decisiones. Sin embargo, se corre el riesgo de que los órganos encargados de valorar el análisis, le otorguen mayor valor y se traduzca en toma de decisiones arbitrarias que favorezcan los intereses de las grandes compañías agrobiotecnológicas.

### **3.3 Márgenes ecológicos**

Ante la presencia comprobada de daños causados por las actividades con OGM's, debe considerarse un número razonable de alternativas. Para implementar el principio precautorio adecuadamente es preciso evaluar simultáneamente opciones sustentables desde el punto de vista agrícola y ambiental<sup>195</sup>.

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 actuales de producción y la diferencia con el cultivo de OGM's para conocer cómo afectan al medio ambiente y a la biodiversidad.

---

<sup>195</sup> ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Óp. Cit., p. 121.

La sustentabilidad debe darse a través de la generación de nuevos procesos y/o productos adaptados a las condiciones de México, para procurar la autosuficiencia alimentaria y el renacimiento del campo mexicano.

Una de las opciones es la agro-diversidad de las unidades agrícolas, término utilizado para definir la diversidad genética dentro de un determinado cultivo. Por ejemplo, Zhu y otros demostraron que la heterogeneidad<sup>196</sup> permite contrarrestar la vulnerabilidad que presentan los monocultivos<sup>197</sup> a las enfermedades en los sembradíos<sup>198</sup>. Otra alternativa es la coexistencia de cultivos intensivos de subsistencia, en la cual puede escogerse entre la producción de cultivos de manera convencional, biológica o de OGM's.

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.

Por último, 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<sup>199</sup>.

---

<sup>196</sup> Composición de un todo de partes de distinta naturaleza. Variedad, diversidad.

<sup>197</sup> Se refiere a la [plantaciones](#) de gran extensión con el cultivo de una sola especie, con los mismos patrones, resultando en una similitud genética, utilizando los mismos métodos de cultivo para toda la plantación

<sup>198</sup> Citado por ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Óp. Cit., p. 121.

<sup>199</sup> Comité de Biotecnología, Op. Cit. Thomas y Fuchs 2002, Bolívar (et al) 2004, Heinemann y Traavik 2004, Hopking 2006.

### 3.4 Cambio en la Carga de la Prueba

Las pruebas de bioseguridad deben anteceder a las actividades con productos transgénicos, y deben estar a cargo de los propietarios de la tecnología<sup>200</sup>.

En un principio, el cambio en la carga de la prueba, se instituye para que el interesado en la implementación de la nueva tecnología (OGM's) sea el que demuestre que el nuevo OGM es inocuo y para que absorba los gastos que pueda generar una evaluación de riesgos, además de que las empresas cuentan con una mayor infraestructura para valorar los riesgos, que las dependencias gubernamentales.

En la actualidad, el mercado de cultivos GM está controlado por unas cuantas empresas transnacionales lo cual origina varios problemas en la difusión de la información que no se integra adecuadamente, hay dudas sobre su veracidad, existe una falta de datos importantes sobre el OGM cultivado y la información es poco comprensible para la mayoría de las personas, incluyendo a las autoridades encargadas de la toma de decisiones. Es aquí donde se presenta un conflicto de intereses ya que los informes de las empresas siempre evalúan positivamente al OGM y disimulan los riesgos que puede acarrear su producción.

La LBOGM establece la carga de la prueba para aquél que esté interesado en la importación, autorización, liberación o experimentación con OGM's, como una expresión fundamental del principio de precaución. Sin embargo, actualmente se hace necesario el establecimiento de empresas evaluadoras de riesgo que actúen de forma independiente y que sean certificadas por la Secretaría correspondiente, para que realicen monitoreos de supervisión adicionales a los que realizan las empresas, con lo cual se tendría un mayor nivel de certidumbre y transparencia en los dictámenes, evaluaciones y monitoreos.

---

<sup>200</sup> ONOFRE Nodari, Rubens y PEDRO Guerra, Miguel, Óp. Cit., p. 121.

### 3.5 Participación de todos los actores sociales.

Para que la decisión adoptada sea efectivamente precautoria, ésta debe ser abierta, transparente y democrática, teniendo en cuenta la participación de todos los actores afectados<sup>201</sup>. Sin embargo, en la LBOGM existen limitantes a la participación democrática y en la consideración de las opiniones de todos los actores sociales, en el manejo y la publicación de las solicitudes de permisos.

Dentro de la LBOGM (artículo 33°) se marca 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, 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 Testart<sup>202</sup> 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 no admitiera objeción alguna en cuanto a sus ventajas. En el caso de los OGM's se deja de lado los efectos socio-culturales de la tecnología,

---

<sup>201</sup> Ídem.

<sup>202</sup> 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.

tales como: la calidad de vida, la evolución de las actividades en dirección de la industrialización, la concentración productivista, etc.<sup>203</sup>

Para que la LBOGM cumpla con su objetivo, debe establecer 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. Estableciendo en la ley, la organización de congresos y conferencias que permitieren la creación de informes que se entregarían a las Secretarías para la toma de decisiones.

Siguiendo la misma línea, 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°). 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.

Otro dato importante es con respecto a la publicidad de la información referente a las solicitudes y permisos. Por ley, dentro de la página web de la CIBIOGEM deben publicarse todos los datos del OGM y los resultados de la liberación experimental. En el caso de las solicitudes, no se publican los datos referentes a la descripción de la composición genética del OGM, pues los solicitantes hacen uso del derecho que tienen a no publicar la información que consideren confidencial. Con respecto a los permisos de liberación experimental o comercial al ambiente, la página no contiene los resultados de la liberación previa y sólo se indica en un recuadro que se “entregó a la SAGARPA”.

Las listas que deben publicarse con la información de los OGM's, según los artículos 103° a 107° de la LBOGM, se presentan incompletas e imprecisas en

---

<sup>203</sup> Ídem.

algunos de sus datos, la información no es homogénea en cuanto al contenido presentando falta de datos sobre los sitios de liberación, un solo número de registro para varios OGM's y señalamientos de "no se describen" o "no se encuentran localizados".

Por lo anteriormente expuesto, se requiere que el acceso a la información sea una obligación conjunta de las empresas agro biotecnológicas y de la administración pública, para que la información sea difundida de manera veraz, completa y oportuna, y no sólo se encuentre al alcance de los tomadores de decisiones y los productores. 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<sup>204</sup>.

### **3.6 Responsabilidad (pago por la pasada deuda ecológica)**

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)<sup>205</sup>.

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.

---

<sup>204</sup> ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 74.

<sup>205</sup> JONAS Hans, *El principio de responsabilidad*, citado por ARRIAGA Arellano, Op. Cit., p. 83.

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.

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, aquel 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 Creado<sup>206</sup>.

---

<sup>206</sup> 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

Pero ¿qué pasa con las empresas? En este caso ellas también deberían ser responsables por comercializar el OGM, sin embargo, la ley no establece esta hipótesis en su texto.

Otra interrogante que se presenta, es con respecto a la posibilidad que tendría la empresa 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 también es omisa, no incluyendo el supuesto, dándose el caso de que las empresas demandaran a los agricultores por utilizar sus semillas o plantas GM. En este caso la ley debe 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 presentan el OGM 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. Estos son supuestos que la ley debe incluir en su texto, para dar mayor certeza jurídica en caso de que suceda un accidente en el uso de OGM's.

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 fuera 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

---

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.

redes de monitoreo de la CIBIOGEM, mediante el dictamen establecido en la misma ley.

En conclusión se sabe muy poco aún acerca de los efectos de los OGM's sobre la salud humana y el medio ambiente. Se sabe que hay posibilidades de traspaso de genes entre especies relacionadas o emparentadas, e incluso entre especies no relacionadas. Prácticamente nadie pone en duda que una vez liberado un OGM al medio ambiente, es imposible poner atajo a los daños que éste pudiera causar: se trata de un error imposible de enmendar. Dado lo anterior, es imprescindible extremar la cautela a la hora de realizar investigaciones científicas sobre OGM's.

## 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 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. 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 de dichos artículos.

**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:** 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 biofarmaceuticos, ventajas económicas en algunas especies específicamente diseñadas, y fuente de nuevos empleos. Con respecto a los riesgos que pueden producir, 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, 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.

**CUARTA:** Existen múltiples actores sociales que intervienen en la toma de decisiones, los más destacados son: las compañías agro biotecnológicas, los gobiernos, los productores, las organizaciones civiles, académicos e investigadores y consumidores.

**QUINTA:** 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 5 empresas agro biotecnológicas (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 están en vías de desarrollo y sólo 10 son 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 otro lado 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

**SEXTA:** 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.

**SÉPTIMA:** 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 pueden 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.

**OCTAVA:** 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, el principio paso a paso y el principio caso por caso. 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, 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.

**NOVENA:** 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.

**DÉCIMA:** El principio caso por caso tiene como objeto la evaluación individual de cada situación. En el caso de los OGM's, cada organismo tiene características únicas y específicas, y los efectos que puede producir son distintos en todos los casos, por eso es necesario realizar un estudio de cada uno por separado sin que se pueda generalizar el resultado (ya sea positivo o negativo). En el principio de paso a paso existe una evaluación del comportamiento y desarrollo de cada OGM, mediante su liberación progresiva al medio ambiente,

siguiendo una serie de medidas antes de pasar al siguiente nivel del estudio (experimental, liberación controlada y comercial).

**DÉCIMA PRIMERA:** Para protegerse de los peligros que el entorno representaba, el ser humano desarrolló un comportamiento de prudencia y recelo hacia lo desconocido, lo cual resultaba muy benéfico en un ambiente donde el hombre corría grandes riesgos y no contaba con muchos medios para defenderse. Posteriormente, con la creación de herramientas simples, el hombre pudo controlar su medio y por ende su destino. Con los avances técnicos y científicos a gran escala, el ser humano modificó su entorno de forma radical, cambió su concepción del riesgo y el peligro, y se tornó más confiado. El principio precautorio surge, en este contexto, como una idea de prevención donde la supervivencia humana dependerá de la capacidad, que desarrollemos como sociedad, para cuidar el ambiente y el planeta a futuro. El *Vorzorgeprinzip*, nacido en la década de 1930 en Alemania, se desarrolló como una política de buen gobierno y manejo doméstico, en la cual la sociedad debía trabajar en conjunto para evitar el daño ambiental por medio de la planificación de acciones futuras y la suspensión de actividades que fueran potencialmente dañinas. De esta forma, se pretendía mejorar la relación entre la sociedad y la naturaleza.

**DÉCIMA SEGUNDA:** Con relación a la noción del principio precautorio, podemos señalar que no existe un consenso en su conceptualización, ni una definición que sea universalmente aceptada. A pesar de ello, en todos los documentos internacionales encontramos ciertas similitudes y puntos coincidentes, por lo que se establecen tres elementos básicos que toda definición de principio precautorio debe contener: a) una acción preventiva; b) que se da frente a una actividad que despierta una suposición fundada; y c) la sospecha científicamente sustentada de que puede acarrear un daño grave o irreversible al medio ambiente o a la salud humana. Dentro de dichos convenios y tratados, tampoco existe unanimidad en el establecimiento de la precaución como un principio, una tendencia o un enfoque, no obstante, ésta sólo es una cuestión superflua, ya que para la mayoría de los autores 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. Este dilema se resuelve con la incorporación del principio precautorio como uno de los principios rectores del derecho ambiental internacional.

**DÉCIMA TERCERA:** Son numerosos los instrumentos internacionales que abordan y desarrollan el principio precautorio. De su análisis detallado podemos señalar que se establecen diversas manifestaciones, pues aproximadamente son más de 80 convenios internacionales que lo mencionan implícitamente (como el Convenio de Estocolmo) y más de 60 explícitamente (como la Carta Mundial de la Naturaleza).

**DÉCIMA CUARTA:** En el derecho internacional, existen dos clases de instrumentos de acuerdo a la manera en cómo formulan al principio de precaución. En primer lugar están los instrumentos con expresiones fuertes, donde el texto del convenio o tratado establece obligaciones específicas para los estados miembros, creando nuevos procedimientos, lineamientos o parámetros que deberán adoptarse en un tiempo razonable. Por otro lado, encontramos los instrumentos con expresiones débiles del principio precautorio, que sólo invitan a los participantes a considerar la implementación de medidas cautelares, condicionando el cumplimiento de los compromisos adquiridos a las capacidades de desarrollo de cada estado, subordinando la aplicación del principio a la relación costo-beneficio.

**DÉCIMA QUINTA:** Dentro del estudio del principio precautorio, encontramos que los autores hacen referencia a múltiples elementos que deben abarcarse para su exacta aplicación. Es importante señalar que sin alguno de sus elementos, el principio perdería eficiencia y eficacia al momento de aplicarlo a casos concretos. Los elementos más importantes son: la voluntad de tomar acción en adelante de la prueba científica formal; costo-efectividad de la acción; salvaguardia, donde la actividad no deberá acercarse a los márgenes ecológicos; un cambio en la carga de la prueba a aquellos que proponen el cambio;

preocupación por las futuras generaciones; y pago para las deudas ecológicas a través de sistemas de responsabilidad objetiva/absoluta.

**DÉCIMA SEXTA:** Debemos observar que el principio de precaución puede actuar bajo dos niveles de incertidumbre, en los casos donde se tema que las actividades puedan: a) causar daños graves, irreversibles o catastróficos al medio ambiente, en este caso se determina la suspensión de la actividad dañina, hasta que se alcancen niveles de certidumbre; y b) ocasionar un probable daño para la conservación y preservación del medio ambiente, requiriendo la adopción de medidas que permitan reducir al mínimo los eventuales efectos perjudiciales antes y después de autorizar la actividad. Es así como en diversos instrumentos internacionales se ha incluido el principio de precaución como principio rector de las políticas ambientales, sin embargo fuera de los instrumentos que tratan del vertimiento de sustancias al mar, el principio precautorio ha sido difuso, utilizando diversos umbrales para su aplicación. Por ejemplo: el Convenio de Londres y las Conferencias Ministeriales del Mar del Norte adoptaron un umbral de probable daño para tomar medidas que suspendieran las actividades o evitaran el deterioro ambiental, mientras que la Declaración de Río requiere una indicación de daño serio o irreversible, para actuar.

**DÉCIMA SÉPTIMA:** El principio precautorio se ubica 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.

**DÉCIMA OCTAVA:** Dentro del marco jurídico nacional la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consagra el derecho a la salud (art. 4°) y

el derecho a un medio ambiente adecuado (art. 4°). Si bien el derecho a la salud no se encuentra definido, se ha discutido en diversos foros internacionales determinándolo 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. Sin embargo, con los nuevos avances científicos el derecho a la salud ha encontrado nuevos retos al tener que abarcar diversos aspectos que anteriormente no comprendía, este es el caso de los OGM's. Así es como el derecho a la salud en su relación con los OGM's comprende: la inocuidad alimentaria, las medidas zoonosanitarias y fitosanitarias, control de procesos en producción de alimentos que contengan OGM's, la creación de biofármacos, el consumo informado, etcétera.

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 con lo cual permite un desarrollo económico, cultural y social, permitiéndole alcanzar un bienestar físico y mental. Dentro de este derecho encontramos el principio de 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 NOVENA:** 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, este 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 fue aprobada la LBOGM. Es por ello que, con anterioridad a dicha ley, todas las disposiciones relativas a la bioseguridad de los OGM's se encontraban diseminadas en diversas leyes, siendo común encontrarlas en varios ordenamientos jurídicos relativos a la salud, al equilibrio ecológico, al desarrollo sustentable, etc. El hecho de que se hiciera una serie de reformas en distintos ordenamientos para incluir medidas en relación con OGM's, ocasionó que surgieran deficiencias importantes al momento de otorgar los permisos de liberación y se diera una falta de control. Además, de que dichas disposiciones sólo sirvieron como atenuante para sobrellevar la situación por un tiempo, y a la larga ocasionaron que la normatividad en materia de OGM's no fuera clara en la esfera de competencia de las instituciones, en las medidas de seguridad y el nivel de control de debían tener los OGM's. Para resolver dicho problema dentro de la LBOGM se derogaron todas aquellas disposiciones opuestas a la ley en materia de bioseguridad y se estableció la vinculación con las normas y lineamientos de otros ordenamientos, apoyándose en ellos para operar y cumplir todos sus efectos.

**VIGÉSIMA:** 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. Para determinar la jerarquía que será otorgada a los tratados cada estado tiene la facultad de establecer el sistema mediante el cual incorpora o admite el derecho internacional dependiendo de sus necesidades económicas, políticas y sociales. En nuestra Constitución, el artículo 133° establece que los tratados celebrados por el Estado Mexicano deben estar de acuerdo con la Carta Magna para que sean considerados como ley suprema y al mismo nivel de las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella. La SCJN también se ha pronunciado sobre el tema, estableciendo diversas posturas con respecto a la jerarquía normativa de los tratados, la más reciente y que actualmente impera (artículo 1° constitucional), señala que los tratados tienen una jerarquía superior a la de las leyes federales y que los tratados en materia de derechos humanos deben ser elevados a rango constitucional.

**VIGÉSIMA PRIMERA:** Dentro de la legislación nacional vigente el principio precautorio sólo se establece en dos ordenamientos, dentro de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y en la LBOGM. La LDRS en su artículo 97° reafirma la calidad de interés público que tienen las medidas que garantizan la inocuidad de OGM's de origen animal y vegetal. Así mismo, señala que el gobierno federal será el encargado de instrumentar la bioseguridad de los OGM's, los cuales se encuentran en la LBOGM. Además en su párrafo segundo establece que *“en caso de presunción de riesgo fitozoosanitario o de efectos indeseados del uso de organismos genéticamente modificados, ante la insuficiencia de evidencias científicas adecuadas, las orientaciones y medidas correspondientes seguirán invariablemente el principio de precaución”*. Sin embargo, a pesar de establecer dos elementos necesarios para configurar el principio precautorio, la definición es redundante, poco clara e inconsistente. Por su parte, la LBOGM en su artículo 9° señala que *“con el fin de proteger el medio ambiente y la diversidad biológica deberá tomar como guía el enfoque de precaución conforme a sus capacidades”*, estableciendo en su artículo 63° que *“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 biodiversidad biológica o de la salud humana”*. De acuerdo a lo anterior podemos establecer que la LBOGM se encuentra en un punto medio entre la visión ecológica y una visión utilitaria, ya que si bien se considera como fundamental para la protección al ambiente, no es visto como un principio de derecho internacional que se pueda oponer a los tratados y acuerdos internacionales anteriormente establecidos por México. Es una posición flexible, ya que le otorga una mayor importancia a tratados y acuerdos comerciales respecto al medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana.

## PROPUESTA

---

**ÚNICA:** Para que exista una adecuada instrumentación del principio precautorio es necesario adoptar ciertas medidas que permitan adecuar los elementos más importantes a la realidad de la bioseguridad de los OGM's en México, estableciendo medidas y políticas públicas encaminadas a la protección de la salud pública y la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente.

En concreto, las medidas que consideramos deben llevarse a cabo son:

- a) Acción anticipatoria: las medidas preventivas deben adoptarse con anticipación a la prueba científica formal. Esto no quiere decir que la decisión de actuar se tome en ausencia de evidencia científica, sino en base a que la ya existente es insuficiente, poco concluyente o incierta. Es cierto que las medidas no pueden basarse en un riesgo hipotético, sin embargo debe demostrarse la inocuidad de los OGM's para que sean liberados comercialmente.
- b) Implementar flujo adecuado en la comunicación de los riesgos donde se incluyan a todos los actores sociales.
- c) Deben realizarse 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.
- d) 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 arbitrarias e injustas que favorezcan intereses privados.

- e) 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.
- f) En necesario, crear y fortalecer la infraestructura y laboratorios necesarios para realizar el monitoreo en la evolución y comportamiento de los cultivos GM, 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 auditoria, que en muchos casos son incompletos, complejos o inconsistentes.
- g) Se requiere el establecimiento de empresas o comités evaluadores del riesgo, que actúen de forma independiente y que sean certificadas por la Secretaría correspondiente y que pertenezcan a las instituciones educativas o asociaciones de científicos y especialistas, para que realicen monitoreos adicionales a los que realizan los interesados. Con tales medidas, se tendría una mayor certidumbre y transparencia en los dictámenes, evaluaciones y monitoreos.
- h) Para que las decisiones de utilizar OGM's sean efectivamente precautorias, es necesaria la participación de todos los actores sociales. Sin embargo, 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 de los afectados que sean por lo menos de 30 días y establecer un organismo dotado de los recursos e infraestructura necesarios que asesore a las comunidades y poblaciones en la realización de dichas opiniones.
- i) 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 sería 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. Se debe establecer en la ley, la organización de congresos y conferencias que permitieren la creación de informes que se entregarían a las Secretarías para la toma de decisiones sobre la utilización de OGM's.

- j) 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.
- k) En el caso del daño ambiental que causen las empresas agro biotecnológicas, 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, no sólo pagando multas, sanciones, suspensión o revocación de permisos.
- l) 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

---

ALFIE Cohen, Miriam. *Una nueva gestión ambiental: el riesgo y el principio precautorio*, en *México en el mundo: estrategias para el futuro*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2006.

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.

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 grado de Maestra en Ciencias, Facultad de Medicina. UNAM, 2010.

ARTIGAS, Carmen. *El Principio Precautorio en el derecho y la política internacional*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 22, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2001.

BEJARANO Sánchez, Manuel. *Obligaciones Civiles*. Colección Textos Jurídicos Universitarios, 5° edición, México, OXFORD, 2009.

BOLIVAR Zapata, Francisco G (et al). *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*. 2° ed, México, El Colegio Nacional, 2007.

BOLIVAR Zapata, Francisco G (et al). *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*. México, Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Academia Mexicana de Ciencias, 2003.

CAFFERATTA, Néstor A. *Introducción al derecho ambiental*. México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2004.

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.

CIERCO Seira, César. *El Principio de precaución*. En “*Riesgos colectivos y situaciones de crisis: el desafío de la incertidumbre*”. Coruña, Universidade da Coruña (Servizo de Publicacións), 2005.

CIBIOGEM (Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados). *Bioseguridad en la aplicación de la biotecnología y el uso de los organismos genéticamente modificados*. México, CIBIOGEM, 2008.

DE BENEDICTIS, Leonardo, *El Principio Precautorio y la defensa del ambiente. Consideraciones para su aplicación razonable*. En “Memorias del 6° Encuentro Internacional de Derecho Ambiental”. México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., 2008.

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

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 Fernández, Dora, *Manual para la elaboración de tesis y otros trabajos de investigación*. 2° ed, México, Porrúa, 2005.

GARCÍA García, Guadalupe Leticia, *¿Quieres hacer tu tesis?* Buenos Aires, Deauno.com, 2010.

GARCÍA García, Jeanett, *Marco jurídico nacional e internacional de los alimentos transgénicos*. Tesis para obtener el título de licenciado en Derecho, Facultad de Derecho. UNAM, 2007.

GODINA Herrera, Célida. *Principio de Precaución para una era tecnológica*. Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Facultad de Filosofía y Letras, 2008.

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

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.

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

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

MÉNDEZ Chang, Elvira, *El principio precautorio y su aplicación a los ensayos nucleares subterráneos franceses en el Pacífico Sur*. Lima, Pontificia Universidad Católica de Perú, 1996.

MUÑOZ Rubio, Julio (Coordinador). *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*. México, Siglo XXI en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (UNAM), 2004.

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

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

NÓVAS, Antón. *El hambre en el mundo y los alimentos transgénicos*. Madrid, Los libros de la Catarata, 2005.

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.

ORTIZ García, Sol, *Bioseguridad y Biotecnología en México: ¿En qué vamos?* Primera ponencia del 3er 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 8 de Julio de 2011.

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.

ORTIZ García, Sol y EZCURRA, Exequiel, *El Protocolo de Cartagena*, 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.

PEDRAZA Rosales, Héctor Manuel. *Los problemas en la interpretación del Principio Precautorio y el papel del derecho en el manejo del riesgo*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Derecho. Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM, 2006.

PÉREZ Miranda, Rafael. *Biotecnología, sociedad y derecho*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco en coedición con Porrúa, 2001.

PÉREZNIETO Castro, Leonel, *Derecho Internacional Privado*. 8° edición, México, OXFORD, 2003.

PONCE DE LEÓN Armenta, Luis. *Metodología del Derecho*. 2° edición, México, Porrúa, 2007.

*¿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.

QUINTANA Valtierra, Jesús, *Derecho Ambiental Mexicano: lineamientos generales*. 4° edición, México, Porrúa, 2009.

REES, Andy. *Alimentos modificados genéticamente: Una guía breve para las personas confundidas*. España, Intermón Oxfam, 2008.

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.

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.

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, 2010.

SEMPERE, Joaquim y RIECHMANN, Jorge. *Sociología y medio ambiente*. España, Síntesis-Sociología, 2004.

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

TESTART, Jacques. *OGM: no provocar a la naturaleza*. En “Transgénicos ¿progreso o peligro?: Organismos genéticamente modificados”. Santiago de Chile, Le Monde Diplomatique, 2003.

TICKNER, Joel (et al). *El principio precautorio en acción*. Dakota del Norte, Science and Environmental Health Network (SEHN), 1999.

VILLALOBOS M., Víctor A. *Los transgénicos: oportunidades o amenazas*. México, Grupo Mundi-Prensa, 2008.

#### **PAGINAS WEB:**

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, 2011.

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, 2011.

Comité de Biotecnología, “Anexo: Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados”. Academia Mexicana de Ciencias, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente

Modificados,

[http://www.cibiogem.gob.mx/Publicaciones/Documents/Biotec2ed/Por\\_un\\_uso\\_responsable\\_OGMs.pdf](http://www.cibiogem.gob.mx/Publicaciones/Documents/Biotec2ed/Por_un_uso_responsable_OGMs.pdf), octubre 25, 2011.

*¿De quién es la Naturaleza? El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida*, en la página web del Grupo de acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración, <http://www.observatoriodoagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf>, agosto 23, 2011.

Inscripción de Solicitudes de Permisos de Liberación al Ambiente de Organismos Genéticamente Modificados, en la página web de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, [http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Paginas/Solicitudes\\_Reg\\_OGMs.aspx](http://www.cibiogem.gob.mx/OGMs/Paginas/Solicitudes_Reg_OGMs.aspx), agosto 23, 2011.

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](http://www.ibercib.es/ibercib_documentos/ISAAA/Brief-42-Resumen-Ejecutivo-ISAAA.pdf), agosto 22, 2011.

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>, agosto 23, 2011.

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.cofepris.gob.mx/work/sites/cfp/resources/LocalContent/521/5/OGM.pdf>, agosto 22, 2011.

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>, agosto 23, 2011.

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>, febrero 25, 2011.

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>, 21 agosto, 2011.

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>, septiembre 1, 2011.

## HEMEROGRAFÍA

ÁLVAREZ-BUYLLA Elena Rocas y PIÑEYRO Alma, *Algodón silvestre mexicano contaminado con transgenes*, La Jornada, 8 de noviembre de 2011.

CAFFERATTA, Néstor A. *El Principio Precautorio*. México, Gaceta Ecológica, octubre-noviembre, número 73, Instituto Nacional de Ecología, 2004.

*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, 2011.

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.

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

## **LEYES Y REGLAMENTOS**

Carta Mundial de la Naturaleza

Códex Alimentarius

Comunicación de la Unión Europea sobre el Principio Precautorio

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados

Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

Convenio de Estocolmo para la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes

Convenio de Rotterdam

Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono

Convenio sobre Diversidad Biológica

Declaración de Estocolmo sobre Medio Humano

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente

Declaración de Wingspread

Declaración Ministerial de la Primera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte

Declaración Ministerial de la Segunda Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte

Declaración Final de la Tercera Conferencia sobre la Protección del Mar del Norte

Declaración Universal de los Derechos Humanos

Directiva 2001/18 sobre liberación intencional en el medio ambiente de OGM's

Encomienda de Londres

Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Ley de Productos Orgánicos

Ley Federal de Competencia Económica

Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas

Ley Federal de Sanidad Animal

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Ley General de Salud

Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología

Protocolo de Montreal relativo a sustancias que debilitan la Capa de Ozono

Reglamento 178/2002 de la legislación alimentaria y de la seguridad alimentaria humana y animal

Reglamento 1829/2003 sobre alimentos e ingredientes alimentarios nuevos

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios

Reglamento de Insumos para la Salud

Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Publicidad

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tratado de Maastrich

**ANEXO I. 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.**

<b>Compañía</b>	<b>Nombre, identificación del evento y Características conferidas</b>	<b>Organismo Receptor</b>	<b>Organismos Donantes</b>	<b>Genes introducidos</b>	<b>Fecha de Autorización</b>
1.- Calgene, S.A. de C.V.	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) de maduración retardada y resistencia a kanamicina Jitomate Flavr Savr™	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	a) <i>Lycopersicon esculentum</i> b) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen pg de poligalacturonasa en anti sentido, del jitomate</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	14/Febrero/1995
2.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) resistente a coleópteros	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis subsp tenebrionis</i> b) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cryIIIA de Bacillus thuringiensis subsp tenebrionis</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	20/Marzo/1996
3.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) resistente a insectos lepidópteros Algodón Bollgard Identificador OECD: MON- 22531-6	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis subsp kurstaki</i> b) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cryIAC de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	18/Septiembre/1996
4.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Canola ( <i>Brassica napus</i> ) tolerante al herbicida glifosato Canola Roundup Ready® RT73 Canadá /GT73 EU Identificador OECD: MON- 2273-7	Canola ( <i>Brassica napus</i> )	a) <i>Agrobacterium sp. cepa 4</i> b) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen epsps (5-enolpiruvilshikimato 3-fosfato sintasa de Agrobacterium sp. cepa 4.</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	18/Septiembre/1996
5.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Soya ( <i>Glycine max</i> L) tolerante al herbicida glifosato Soya Roundup® o Faena® GTS 40-3-2 Identificador OECD: MON- 2432-6	Soya ( <i>Glycine max</i> )	a) <i>Agrobacterium sp. cepa 4</i> b) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen epsps (5-enolpiruvilshikimato 3-fosfato sintasa de Agrobacterium sp. cepa 4)</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	18/Septiembre/1996

6.- Zeneca Plant Science	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) de maduración retardada	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	a) <i>Lycopersicon esculentum</i> b) E. coli	a) Gen pg de poligalacturonasa con actividad reducida, del jitomate b) Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)	18/Septiembre/1996
7.- Calgene, S.A. de C.V.	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) tolerante al bromoxinil Algodón BXN	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Klebsiella ozanae</i> b) E. coli	a) Gen bxn de <i>Klebsiella ozanae</i> que codifica una nitrilasa b) Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)	28/Septiembre/1996
8.- DNA Plant Technology Co.	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) de maduración retardada Línea 1345-4	Jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	a) <i>Lycopersicon esculentum</i> b) E. coli	a) Fragmento del gen de la Aminociclopropano ácido carboxílico sintetasa (ACCS), del jitomate b) Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)	18/Noviembre/1998
9.- AgrEvo Mexicana, S.A. de C.V.	Canola ( <i>Brassica napus</i> ) tolerante al herbicida glufosinato de amonio Variedad MS1/RF1 o Topas 19/2 híbrido de las líneas B91-4, B93-101, B94-1 y B94-2 HCN92 Identificador OECD: ACS-BN004-7	Canola ( <i>Brassica napus</i> )	a) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> b) E. coli	a) Gen bar de fosfinotricina acetil transferasa (PAT) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> b) Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)	22/Febrero/1999
10.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.) tolerante al herbicida glifosato Algodón Roundup Ready Líneas 1445 y 1698 Identificador OECD: MON-01445-2	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	a) Gen epsps de <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	17/Julio/2000
11.- Aventis Crop Science México, S.A. de C.V.	Canola ( <i>Brassica napus</i> L. oleifera) tolerante al glufosinato de amonio variedad T45 (HCN28) ACS-BN008-2	Canola ( <i>Brassica napus</i> L. oleifera)	a) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> b) E. coli	a) Gen pat de fosfinotricina acetil transferasa de <i>Streptomyces viridochromogenes</i> b) Gen ntpII (neomicina	20/Septiembre/2001

				<i>fosfotransferasa tipo II)</i>	
12.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) resistente al escarabajo colorado ( <i>Leptinofarsa decemlineata</i> ) y al virus del enrollamiento de la hoja (PLRV) Papa New Leaf® PLUS RBMT 21-129, 21-350 RBMT 22-082 Identificador OECD: NMK-89648-1 NMK-89185-6 NMK-89896-6	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> b) Virus PLRV c) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cry 3A</i> b) <i>Gen de la replicasa del virus PLRV</i> c) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	26/Septiembre/2001
13.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) resistente al escarabajo colorado ( <i>Leptinofarsa decemlineata</i> Say) y al virus de la papa (PVY) Papa New Leaf® Y RBMT 15-101 SEMT 15-02, SEMT 15-15 Identificador OECD: NMK-89653-6 NMK-89935-9 NMK-89934-4	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> b) Virus PVY c) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cry3A de Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis</i> b) <i>Gen de la proteína de la cápside del virus PVY</i> c) <i>Gen ntpII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	26/Septiembre/2001
14.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida glifosato Algodón Bollgard/Roundup Ready® Identificador OECD: MON-531-6 X MON-1445-2	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp <i>kurstaki</i> HD-73 b) <i>Agrobacterium sp cepa</i> CP4	a) <i>Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki HD-73</i> b) <i>Gen cp4 epsps de Agrobacterium sp. Cepa CP4</i>	30/Abril/2002

15.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays L.) tolerante al herbicida glifosato Línea GA21 Maíz Roundup Ready Identificador OECD: MON- 21-9	Maíz (Zea mays )	Maíz (Zea mays L.)	a) <i>Gen epsps de maíz</i>	24/Mayo/2002
16.- Monsanto Comercial, S.A. e C.V.	Maíz (Zea mays L.) tolerante al herbicida glifosato Línea NK 603 Maíz Roundup Ready Identificador OECD: MON- 63-6	Maíz (Zea mays )	a) Agrobacterium sp cepa CP4	<i>Gen cp4 epsps y cp4 epsps 1214p de Agrobacterium sp cepa CP4</i>	7/Junio/ 2002
17.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays L.) resistente a insectos lepidópteros, línea MON810 Maíz Yieldgard® Identificador OECD: MON- 810-6	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	a) <i>Gen cry1Ab de Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki</i>	6/Noviembre/2002
18.-Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium hirsutum) resistente a lepidópteros, Algodón Bollgard II, línea 15985 Identificador OECD: MON- 15985-7	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki b) E. coli	a) <i>Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki y gen cry2Ab de Bacillus thuringiensis</i> b) <i>Gen nptII (neomicina fosfotransferasa tipo II) y gen uidA</i>	15/Septiembre/2003
19.-Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays L.) resistente a insectos y lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio, línea Bt Cry 1F 1507 Identificador OECD: DAS- 1507-1	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis var. aizawai cepa PS 811 b)Streptomyces viridochromogenes	a) <i>Gen cry 1F de Bacillus thuringiensis var. oizawai cepa PS 811</i> b) <i>Gen pat</i>	15/Septiembre/2003
20.-Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) resistente a insectos, a coleópteros Evento MON 863 Identificador OECD: MON- 863-5	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis subsp. kumamotoensis b) E. coli	a) <i>Gen cry3Bb1 de Bacillus thuringiensis subsp. kumamotoensis</i> b) <i>Gen nptII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	7/Octubre/2003

21.-AgrEvo Mexicana, S.A. de C.V. (Bayer de México, S.A. de C.V.)	Soya (Glycine max L.) resistente al glufosinato de amonio, evento A2704-12 y A5547-127 Identificador OECD: ACS-GM25-3 X ACS-GM26-4	Soya (Glycine max)	a)Streptomyces viridochromogenes cepa Tü 494	a)Gen pat(fosfotricina acetil transferasa) de S.viridochromogenes cepa Tü 494	13/Agosto/2003
22.-Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) resistente a insectos lepidópteros, línea MON810 y Maíz solución faena, tolerante al herbicida glifosato, línea NK 603 Evento NK603 x MON 810 Identificador OECD: MON-2603-6 X MON-2812-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki b)Agrobacterium sp. cepa 4	a) Gen cry1Ab de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki. b) Gen cp4 epsps de Agrobacterium sp.	3/Marzo/2004
23.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio. Identificador OECD: DAS-24236-5	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis var. aizawai b) Streptomyces viridochromogenes	a) Gen cry1F b) Gen pat	1/Junio/2004
24.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos, a lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio. Identificador OECD: DAS-2123-5	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki cepa HD-73 b) Streptomyces viridochromogenes	a) Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Gen pat de Streptomyces viridochromogenes	19/Agosto/2004
25.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio. Identificador OECD: DAS-2123-5 x DAS-24236-5	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c)Streptomyces viridochromogenes	a) Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Gen cry1F de Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Gen pat de Streptomyces viridochromogenes	7/Septiembre/2004
26.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Canola con esterilidad masculina y fertilidad reconstituida, tolerante al herbicida glufosinato de amonio.	Canola (Brassica napus )	a)Bacillus amyloliquefaciens b)Streptomyces hygrosopicus	a) Gen barnasa y barstar de Bacillus amyloliquefaciens. b) Gen bar de Streptomyces hygrosopicus.	21/Octubre/2004

	Identificador OECD: ACS-BN25-8 x ACS-BN23-6				
27.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a Coleópteros: Diabrotica virgifera, Diabrotica berberis y Diabrotica virgifera zea; y tolerante al herbicida glufosinato de amonio, evento DAS-59122-7 Identificador OECD: DAS-59122-7	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 b) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 c) <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	a) <i>Gen cry34Ab1</i> b) <i>Gen cry35Ab1</i> c) <i>Gen pat</i>	6/Diciembre/2004
28.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> ) resistente al gusano de la raíz ( <i>Diabrotica</i> spp) evento MON 863 y tolerante al herbicida glifosato, evento NK603. Evento MON 863 x NK603 Identificador OECD: MON-2863-5 X MON-2623-6	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i> b) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	a) <i>Gen cry3Bb1</i> b) <i>Gen cp4 epsps</i>	10/Diciembre/2004
29.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a insectos y lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio y glifosato. Eventos DAS1507 x NK603. Identificador OECD: DAS-1507-1 x MON-2623-6	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>oizawai</i> cepa PS 811 b) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> c) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	a) <i>Gen cry1F de Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> cepa PS 811 b) <i>Gen pat(fosfinotricina acetil transferasa) de Streptomyces viridochromogenes</i> c) <i>Gen cp4 epsps</i>	13/Diciembre/2004
30.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> L.) tolerante al herbicida glifosato. Eventos J101 y J163. Identificador OECD: MON-111-8 y Identificador OECD: MON-163-7	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	<i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	<i>Gen cp4 epsps</i>	13/Enero/2005

31.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros, tolerante al herbicida glufosinato de amonio y tolerante al herbicida glifosato Identificador OECD: DAS-21223-5 x DAS-24236-5 x MON-11445-2	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Streptomyces viridochromogenes d) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) <i>Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i> b) <i>Gen cry1F de Bacillus thuringiensis var. aizawai</i> c) <i>Gen pat de Streptomyces viridochromogenes</i> d) <i>Gen epsps de Agrobacterium sp. cepa CP4</i>	28/Febrero/2005
32.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón tolerante al glifosato evento MON-88913 Identificador OECD: MON-88913-8	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) <i>Gen cp4 epsps</i>	15/Febrero/2006
33.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón tolerante al glifosato evento MON-88913 X Algodón (Gossypium hirsutum) resistente a Lepidópteros, Algodón Bollgard II, línea 15985 Identificador OECD: MON 88913-8 X MON-15985-7	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Agrobacterium sp. cepa CP4 b) Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	a) <i>Gen cp4 epsps</i> b) <i>Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki</i> c) <i>Gen cry2Ab de Bacillus thuringiensis</i>	17/Febrero/2006
34.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz tolerante al herbicida glifosato y resistente al gusano de la raíz, evento MON 88017. Identificador OECD: MON-88017-3.	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis (subsp. kumamotoensis) b) Agrobacterium sp. CP4	a) <i>Gen cry3Bb1</i> b) <i>Gen cp4 epsps</i>	28/Marzo/2006
35.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz tolerante al herbicida glifosato, resistente al gusano de la raíz y resistente a insectos Lepidópteros, evento MON 88017 x MON 810. Identificador OECD: MON-88017-3 x MON-11810-6	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis (subsp. kumamotoensis) b) Agrobacterium sp. cepa CP4 c) Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	<i>Gen cry3Bb1</i> b) <i>Gen cp4 epsps</i> c) <i>Gen cry1Ab de Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki</i>	6/Abril/2006

36.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros, tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato Identificador OECD: DAS-21223-5 x DAS-24236-5 x MON-88913-8	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> b) <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> c) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> d) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	a) <i>Gen cry1Ac de Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> b) <i>Gen cry1F de Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> c) <i>Gen pat de Streptomyces viridochromogenes</i> d) <i>Gen cp4 epsps</i>	24/Abril/2006
37.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Remolacha azucarera tolerante al herbicida glifosato, evento H7-1. Identificador OECD: KM-2271-4	Remolacha azucarera ( <i>Beta vulgaris</i> L. spp. <i>Vulgaris</i> v. <i>altísima</i> )	a) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4	a) <i>Gen cp4 epsps</i>	19/Mayo/2006
38.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a insectos y Lepidópteros y tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato, evento DAS 1507 X Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a Diabrotica virgifera, Diabrotica berberis y Diabrotica virgifera zea; evento DAS-59122-7 Identificador OECD: DAS-1527-1 X DAS-59122-7	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> cepa PS 811 b) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> c) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 d) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 e) <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	a) <i>Gen cry 1F de Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> cepa PS 811 b) <i>Gen pat (fosfinotricina acetil transferasa) de Streptomyces viridochromogenes</i> c) <i>Gen cry34Ab1</i> d) <i>Gen cry35Ab1</i> e) <i>Gen pat</i>	26/Mayo/2006
39.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz resistente a especies de gusano de la raíz y resistente a insectos Lepidópteros, evento MON 863 x MON 810. Identificador OECD: MON-22863-5 x MON-22812-6	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i> b) <i>E. coli</i> c) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	a) <i>Gen cry3Bb1 de Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i> b) <i>Gen ntpII (neomicina fosfo-transferasa tipo II)</i> c) <i>Gen cry1Ab de Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> .	1/Agosto/2006
40.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz resistente a especies de gusano de la raíz, resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida glifosato, evento MON 863 x MON 810 x NK603.	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i> b) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> c) <i>Agrobacterium</i> sp cepa CP4 d) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cry3Bb1 de Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i> b) <i>Gen cry1Ab de Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> . c) <i>Gen cp4 epsps</i> y <i>cp4 epsps I214p</i>	1/Agosto/2006

	Identificador OECD: MON-8863-5 x MON-8817-6 x MON-8863-6.			<i>d) Gen nptII (neomicina fosfotransferasa tipo II)</i>	
41.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) con combinación de genes. Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a insectos Coleópteros y tolerante al herbicida glufosinato de amonio y glifosato, evento DAS-59122-7 x NK603 Identificador OECD: DAS-59122-7 X MON-8863-6.	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 b) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 c) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> d) <i>Agrobacterium</i> sp cepa CP4	a) <i>Gen cry34Ab1</i> b) <i>Gen cry35Ab1</i> c) <i>Gen pat</i> d) <i>Gen cp4 epsps y cp4 epsps1214p</i>	4/Agosto /2006
42.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) con combinación de genes. Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) resistente a insectos Lepidópteros y coleópteros tolerante al herbicida glufosinato de amonio y glifosato, evento DAS-59122-7 x DAS-1507-1 x NK603 Identificador OECD: DAS-59122-7 X DAS-1507-1 x MON-8863-6.	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 b) <i>Bacillus thuringiensis</i> cepa PS149B1 c) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> d) <i>Agrobacterium</i> sp cepa CP4 e) <i>Bacillus thuringiensis</i> var. oizawai cepa PS 811	a) <i>Gen cry34Ab1</i> b) <i>Gen cry35Ab1</i> c) <i>Gen pat</i> d) <i>Gen cp4 epsps y cp4 epsps L214P</i> e) <i>Gen cry 1F</i>	4/Agosto/2006
43.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Algodón tolerante al herbicida glufosinato de amonio, evento Liberty Link LL25. Identificador OECD: ACG-GH1-3	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Streptomyces hygroscopicus</i> cepa ATCC21705	a) <i>Gen bar</i>	4/Agosto/2006
44.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) resistente a lepidópteros y tolerante al herbicida glifosato algodón MON 15985 x MON 1445. Identificador OECD: MON-15985-7 x MON-1445-2	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> b) <i>Agrobacterium</i> sp. cepa CP4 c) <i>E. coli</i>	a) <i>Gen cry 1Ac de Bacillus thuringiensis subsp kurstaki y Gen cry 2Ab de Bacillus thuringiensis</i> b) <i>Gen cp4 epsps de Agrobacterium sp. cepa CP4</i> c) <i>Gen nptII (neomicina fosfo-transferasa tipo II) y</i>	16/Octubre/2006

				<i>Gen uidA</i>	
45.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Arroz tolerante al herbicida glufosinato de amonio, evento Liberty Link LL62. Identificador OECD: ACS-OS2-5	Arroz (Oryza sativa)	a) Streptomyces hygroscopicus, cepa ATCC21705 b) Virus del mosaico de la coliflor.	a) <i>Gen bar</i> b) <i>gen promotor CaMV 35S y terminador</i>	28/Marzo/2007
46.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio, evento T25. Identificador OECD: ACS-ZM3-2	Maíz (Zea mays )	a) Streptomyces viridochromogenes cepa Tü494	a) <i>Gen pat</i>	27/Abril/2007
47.- Syngenta Seeds, Inc.	Maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio y resistente a insectos Lepidópteros, evento Bt11 Identificador OECD: SYN-BT11-1	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis subsp kurstaki cepa HD-1. b) Streptomyces viridochromogenes cepa Tü494.	a) <i>Gen cry1Ab</i> b) <i>Gen pat</i>	16/Julio/2007
48.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz LY 038 con niveles incrementados del aminoácido Lisina, utilizado exclusivamente con fines de alimentación animal. Identificador OECD: REN-38-3	Maíz (Zea mays )	a) Corynebacterium glutamicum	a) <i>Gen cordapA</i>	30/Julio/2007
49.- Syngenta Seeds, Inc.	Maíz resistente a insectos coleópteros, evento MIR604 Identificador OECD: SYN-IR64-5	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis b) Escherichia coli (cepa K-12)	a) <i>Gen cry3A</i> b) <i>Gen pmi marcador selección fosfomanosa isomerasa</i>	8/Octubre/2007
50.- Syngenta Seeds, Inc.	Maíz híbrido tolerante al herbicida glufosinato de amonio y resistente a los insectos lepidópteros y coleópteros Bt11 x MIR604. Identificador OECD: SYN-BT11-1 x SYN-IR64-5	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis Var. kurstaki b) Streptomyces viridochromogenes c) Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis	a) <i>Gen cry1Ab</i> b) <i>Gen pat</i> c) <i>Gen mcry3A</i>	6/Diciembre/2007

51.- Syngenta Seed, Inc.	Maíz tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio, glifosato y resistente a los insectos Lepidópteros Bt11 x GA21 Identificador OECD: SYN-BT11-1 x MON-21-9	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis subespecie kurstaki cepa HD-1 b) Streptomyces viridochromogenes cepa Tu494. c) Zea mays	a) <i>Gen cry1Ab</i> b) <i>Gen pat</i> c) <i>Gen mepsps</i>	6/Diciembre/2007
52.- Syngenta Seed, Inc.	Maíz híbrido resistente a insectos coleópteros y tolerante al herbicida glifosato. MIR604 x GA21 Identificador OECD: SYN-IR64-5 x MON-21-9	Maíz (Zea mays )	a) Bacillus thuringiensis subespecie tenebrionis b) Escherichia coli c) Zea mays	a) <i>Gen mcry3A</i> b) <i>Gen pmi marcador de selección que codifica para la fosfomanosa isomerasa.</i> c) <i>mepsps</i>	12/Diciembre/2007
53.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium barbadense) Resistente a insectos Lepidópteros y Tolerancia al herbicida glifosato. Identificador OECD MON-15985-7 x MON- 88913-8	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Bacillus thuringiensis subespecie kurstaki (Btk) b) Agrobacterium tumefaciens CP4 c) E. coli	a) <i>cry1Ac, cry2Ab</i> b) <i>epsps (5-enolpiruvilshikimato-3 fosfato sintasa)</i> c) <i>uidA (beta- D-glucuronidasa)</i>	22/Julio/2008
54.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium barbadense) Tolerante al herbicida glifosato. Identificador OECD MON-88913-8	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Agrobacterium tumefaciens CP4	a) <i>epsps (5-enolpiruvilshikimato-3 fosfato sintasa)</i>	22/Julio/2008
55.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium barbadense) Resistente a insectos Lepidópteros Identificador OECD MON-15985-7	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Bacillus thuringiensis	a) <i>cry1Ac, cry2Ab</i>	22/Julio/2008
56.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Resistente a insectos lepidópteros y aumento del nivel de lisina Identificador OECD: REN-38 x MON-81-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis b) Corynebacterium glutamicum	a) <i>cry 1Ab</i> b) <i>cordapA (dihidropicolinato sintasa)</i>	22/Julio/2008
57.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Soya (Glycine max) Tolerante al herbicida glifosato Identificador OECD: MON-	Soya (Glycine max)	a) Agrobacterium tumefaciens CP4	a) <i>epsps ( 5-enolpiruvilshikimato-3 fosfato sintasa)</i>	22/Julio/2008

	89788-1				
58.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Resistente a Lepidópteros Identificador OECD: MON-89934-3	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis	a) cry2Ab, cry 1A105	22/Julio/2008
59.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Soya (Glycine max) Tolerante a glifosato y a herbicidas inhibidores de la ALS (acetolactato sintasa) Alelo muy resistente que confiere tolerancia a diferentes clases de herbicidas incluyendo sulfunilurea e imidazolinona Identificador OECD: DP-35643-5	Soya (Glycine max)	a) Bacillus licheniformis b) Glycine max	a) gat4601 b) gm-hra	21/Agosto/2008
60.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Soya (Glycine max) Tolerante a herbicidas inhibidores de la ALS (acetolactato sintasa) Alelo muy resistente que confiere tolerancia a diferentes clases de herbicidas incluyendo sulfunilurea e imidazolinona y aumento en la concentración de ácido oleico Identificador OECD: DP-35423-1	Soya (Glycine max)	a) Glycine max b) Glycine max	a) gm-hra b) gmFAD2-1	3/Septiembre/2008
61.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium hirsutum) Tolerante al herbicida glifosato. Identificador OECD: BCS-GH92-5	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Zea mays	a) 2mepsps (doble mutación de la 5 enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa).	22/Septiembre/2008
62.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Algodón (Gossypium hirsutum) Resistente a insectos Lepidópteros y tolerante al herbicida	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis subespecie kurstaki b) Streptomyces hygroscopicus	a) cry1Ac, cry2Ab2 b) bar.codifica a la fosfotricin acetil transferasa (PAT).	30/Septiembre/2008

	glufosinato de amonio. Identificador OECD: ACS- GH1-3 x MON-15985-7				
63.- Syngenta Seed, Inc.	Maíz (Zea mays) Tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio, glifosato y resistente a insectos Lepidópteros y Coleópteros. Identificador OECD: SYN-BT11-1 x SYN-IR 64-5 x MON-121-9	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis b) Streptomyces viridochromogenes c) Zea mays d) E. coli	a) cry1Ab, mcry3A b) pat c) mepsps d) pmi marcador de selección que codifica para la fosfomanosa isomerasa.	30/Septiembre/2008
64.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros, tolerante al herbicida glufosinato de amonio y glifosato. Identificador OECD: DAS-2123-5 x DAS-24236-5 x MON-88913-8	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Streptomyces viridochromogenes d) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) Gen cry1Ac b) Gen cry1F c) Gen pat d) Gen cp4 epsps	16/Octubre/2008
65.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros, y tolerante al herbicida glufosinato de amonio y tolerante al herbicida glifosato. Identificador OECD: DAS-2123-5 x DAS-24236-5 x MON-1445-2	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Streptomyces viridochromogenes d) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) Gen cry1Ac b) Gen cry1F c) Gen pat d) Gen epsps	16/Octubre/2008
66.- Dow AgroSciences, S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos Lepidópteros, y tolerante al herbicida glufosinato de amonio. Identificador OECD: DAS-2123-5 x DAS-24236-5	Algodón (Gossypium barbadense)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Streptomyces viridochromogenes	a) Gen cry1Ac b) Gen cry1F de c) Gen pat	16/Octubre/2008
67.- Syngenta Seed, Inc.	Maíz (Zea mays) Expresa una alfa-amilasa química AMY797E termoestable Identificador OECD: SYN-E3272-5	Maíz (Zea mays)	a) 3 especies de Thermococcales b) E. coli	a) amy797E químico b) pmi (fosfato manosa isomerasa)	4/Noviembre/2008

68.- Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Tolerante a glifosato y a herbicidas inhibidores de la ALS Identificador OECD: DP-9814	Maíz (Zea mays)	a) Zea mays b) Bacillus licheniformis	a) <i>zm-hra</i> b) <i>gat4621</i>	18/Diciembre/2008
69.- Syngenta Seed, Inc.	Algodón (Gossypium hirsutum) Resistente a insectos lepidópteros Identificador OECD: SYN-IR 12-7	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Bacillus thuringiensis subespecie tenebrionis	a) <i>cry vip3Aa</i>	20/Enero/2010
70.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Resistente a insectos lepidópteros y resistente al gusano de la raíz y tolerante a glifosato Identificador OECD: MON 8934-3 x MON 8817-3	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis subsp. kumamotoensis c) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) <i>cry 1A.105 y cry2Ab2</i> b) <i>cry3Bb1</i> c) <i>Gen cp4 epsps</i>	20/Enero/2010
71.- Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a glifosato MON 89034-3 x NK 603 Identificador OECD: MON-8934-3 X MON-663-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Agrobacterium sp. cepa CP4	a) <i>cry 1A.105 y cry2Ab2</i> b) <i>Gen cp4 epsps</i>	20/Enero/2010
72. Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz (Zea mays) Resistente a insectos lepidópteros y coleópteros, tolerante a glifosato y glufosinato de amonio Identificador OECD: MON-8934-3 x DAS-Ø157 x MON 8817-3 x DAS-59122-7	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Bacillus thuringiensis var. kumamotoensis d) Bacillus thuringiensis cepa PS148B1 e) Streptomyces viridochromogenes f) Agrobacterium sp. Cepa CP4	a) <i>cry1A.105, cry2Ab2</i> b) <i>cry1F</i> c) <i>cry3Bb1</i> d) <i>cry34/35Ab1</i> e) <i>pat</i> f) <i>cp4 epsps</i>	20/Enero/2010
73. Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Alfalfa Solución Faena. Tolerancia a glifosato J101 x J163	Alfalfa (Medicago sativa)	a) Agrobacterium sp. Cepa CP4	a) <i>cp4 epsps</i>	20/Enero/2010

	Identificador OECD: MON- 211-8 X MON-2163-7				
74. Syngenta Seed, Inc.	Maíz Híbrido resistente a insectos Lepidópteros MIR162 Identificador OECD: SYN-IR162-4	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis cepa AB88 b) Escherichia coli cepa K-12	a) <i>vip3A20</i> b) <i>pmi</i>	20/Enero/2010
75. Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V.	Soya con niveles incrementados de ácido oleico, tolerante a herbicidas inhibidores de la ALS, y tolerante a glifosato. Identificador OECD: DP-325423-1 x MON 24232-6	Soya (Glycine max)	a) Glycine max b) Glycine max c) Agrobacterium sp. cepa 4	a) <i>gm-hra</i> b) <i>gmFAD2-1</i> c) <i>Gen epsps</i>	20/Enero/2010
76.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Evento combinado de Algodón Tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato (Identificador OECD: ACS GH21-3 x BCS-GH22-5)	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) Streptomyces hygroscopicus b) Zea mays	a) <i>bar</i> b) <i>2mepsps</i>	20/Enero/2010
77.-Syngenta Agro, S.A de C.V	Maíz híbrido resistente a insectos lepidópteros y coleópteros, con tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato, con una proteína alfa-amilasa termoestable 3272 x Bt11x MIR604xGA21. Identificador OECD: SYN-E3272-5 X SYN-BT11-1 X SYN-IR604-5 X MON-2221-9	Maíz (Zea mays)	a) 3 especies de Thermococcales b) E. coli c) Bacillus thuringiensis subsp kurstaki cepa HD-1. d) Streptomyces viridochromogenes cepa Tü494. e) Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis f) Escherichia coli (cepa K-12) g) Maíz (Zea mays)	a) <i>amy797E</i> quimérico b) <i>pmi</i> (fosfato manosa isomerasa) c) <i>Gen cry1Ab</i> d) <i>Gen pat</i> e) <i>Gen cry3A</i> f) <i>Gen pmi</i> marcador de selección que codifica para la fosfomanosa isomerasa. g) <i>Gen epsps</i> de maíz	4/Agosto/2010
78.-Syngenta Agro, S.A de C.V	Maíz híbrido resistente a insectos Lepidópteros, Coleópteros, y con	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis subsp kurstaki cepa HD-1. b) Streptomyces	a) <i>Gen cry1Ab</i> b) <i>Gen pat</i> c) <i>vip3A20</i>	4/Agosto/2010

	tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato Bt11XMIR162XMIR604XGA2 1. Identificador OECD: SYN-BT11-1 X SYN-IR162-4 X SYN-IR604-5 X MON-11-9		viridochromogenes cepa Tü494. c) Bacillus thuringiensis cepa AB88 d) Escherichia coli cepa K-12 e) Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis f) Escherichia coli (cepa K-12) g) Maíz (Zea mays)	d) <i>pmi</i> e) <i>Gen cry3A</i> f) <i>Gen pmi</i> marcador de selección que codifica para la fosfomanosa isomerasa. g) <i>Gen epsps</i>	
79.- Syngenta Agro, S.A de C.V	Maíz híbrido resistente a insectos Lepidópteros con tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato Bt11XMIR162XGA21. Identificador OECD: SYN-BT11-1 X SYN-IR162-4 X MON-11-9	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis subsp kurstaki cepa HD-1. b) Streptomyces viridochromogenes cepa Tü494. c) Bacillus thuringiensis cepa AB88 d) Escherichia coli cepa K-12 e) Maíz (Zea mays)	a) <i>Gen cry1Ab</i> b) <i>Gen pat</i> c) <i>vip3A20</i> d) <i>pmi</i> e) <i>Gen epsps</i> de maíz	4/Agosto/2010
80.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz con resistencia a algunos insectos lepidópteros y tolerancia a herbicidas que contengan glifosato, glufosinato de amonio y sulfonilureas GAT X HX1 Identificador OECD: DP-9814-6 X DAS-157-1	Maíz (Zea mays)	a) Zea mays b) Bacillus licheniformis c) Bacillus thuringiensis var. aizawai cepa PS 811 d) Streptomyces viridochromogenes	a) <i>zm-hra</i> b) <i>gat4621</i> c) <i>Gen cry 1F</i> de Bacillus thuringiensis var. oizawai cepa PS 811 d) <i>Gen pat</i>	3/Agosto/2010
81.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz con resistencia a algunos insectos lepidópteros, algunos coleópteros y tolerancia a herbicidas que contengan glifosato, glufosinato de amonio y sulfonilureas GAT X HX1 XHRW Identificador OECD: DP-9814-6 X DAS-157-1 X DAS-59122-7	Maíz (Zea mays)	a) Zea mays b) Bacillus licheniformis c) Bacillus thuringiensis var. aizawai cepa PS 811 d) Streptomyces viridochromogenes e) Bacillus thuringiensis cepa PS149B1 f) Bacillus thuringiensis cepa PS149B1 g) Streptomyces	a) <i>zm-hra</i> b) <i>gat4621</i> c) <i>Gen cry 1F</i> d) <i>Gen pat</i> e) <i>Gen cry34Ab1</i> f) <i>Gen cry35Ab1</i> g) <i>Gen pat</i>	3/Agosto/2010

			viridochromogenes		
82.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz con resistencia a algunos insectos Coleópteros y tolerancia a herbicidas que contengan glifosato, glufosinato de amonio y sulfonilureas GAT X HRW Identificador OECD: DP-9814-6 X DAS-59122-7	Maíz (Zea mays)	a) Zea mays b) Bacillus licheniformis c) Bacillus thuringiensis cepa PS149B1 d) Bacillus thuringiensis cepa PS149B1 e) Streptomyces viridochromogenes	a) <i>zm-hra</i> b) <i>gat4621</i> c) <i>Gen cry34Ab1</i> d) <i>Gen cry35Ab1</i> e) <i>Gen pat</i>	3/Agosto/2010
83.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz híbrido resistente a algunos Coleópteros y Lepidópteros y tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato OECD:DAS-157-1 x DAS-59122-7 x MON-81-6 x MON-663-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis b) Streptomyces viridochromogenes c) Agrobacterium sp Cp4	a) <i>cry 1F, cry 34Ab1, cry3Ab1</i> y <i>cry1Ab</i> b) <i>pat</i> c) <i>Cp4 epsps</i>	3/Agosto/2010
84.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz híbrido resistente a Lepidópteros y tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato OECD:DAS-157-1 x MON-81-6 x MON-663-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis b) A tumefaciens cepa CP4 c) Streptomyces viridochromogenes	a) <i>Cry1F, cry1b</i> b) <i>Cp4 epsps</i> c) <i>pat</i>	3/Agosto/2010
85.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Maíz híbrido resistente a lepidópteros y tolerante a glufosinato de amonio OECD:DAS-157-1 x MON-81-6	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis subsp kurstaki b) Streptomyces viridochromogenes	a) <i>Cry1F, cry1Ab</i> b) <i>pat</i>	3/Agosto/2010
86.- Dow Agro Sciences S.A. de C.V.	Maíz Resistente a insectos lepidópteros y coleópteros, tolerante a glifosato y glufosinato de amonio Identificador OECD: MON-8934-3 x DAS-157xMON 8817-3 x DAS-59122-7	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis var. kurstaki b) Bacillus thuringiensis var. aizawai c) Bacillus thuringiensis var. kumamotoensis d) Bacillus thuringiensis cepa PS148B1	a) <i>cry1A.105, cry2Ab2,</i> b) <i>cry1F,</i> c) <i>cry3Bb1</i> d) <i>cry34/35Ab1</i> e) <i>pat</i> f) <i>cp4 epsps</i>	3/Agosto/2010

			e)Streptomyces viridochromogenes f) Agrobacterium sp.		
87.-Monsanto Comercial,S.A de C.V.	Maíz Tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio. NK603 x T25 OECD: MON-863-6 x ACS-ZM03-2	Maíz (Zea mays)	a) Agrobacterium sp. b)Streptomyces viridochromogenes	a) <i>epsps</i> b) <i>pat</i>	16/Noviembre/2010
88.-Bayer de México S.A. de C.V.	Algodón GTxLL25xBG2 Tolerante a los herbicidas glufosinato de Amonio y Glifosato y resistente a lepidópteros. OECD: BCS--GH02-5xACS-GH01-3xMON-15985-7	Algodón (Gossypium hirsutum)	a)Streptomyces hygroscopicus b)Zea mays c)Bacillus thuringiensis	a) <i>bar</i> b) <i>2mepsps</i> c) <i>cry1Ac, cry2Ab</i>	15/Diciembre/2010
89.-Monsanto Comercial,S.A.de C.V.	Soya resistente a insectos lepidópteros OECD: MON-87701-2	Soya (Glycine max)	a)Bacillus thuringiensis	a) <i>cry1Ac</i>	21/ Diciembre/2010
90.- PIONEER PHI MEXICO S.A. DE C.V.	Soya tolerante a los herbicidas glifosato e inhibidores de ALS OECD: DP-356043-5xGTS403-2	Soya (Glycine max)	a)Bacillus licheniformis b)Glycine Max c)Agrobacterium tumefaciens	a) <i>Gat44601</i> b) <i>gm-hra</i> c) <i>epsps</i>	19/Enero/2011
91.-Dow AgroSciences S.A. de C.V.	Maíz Resistente a insectos lepidópteros y coleópteros, tolerante a glifosato y glufosinato de amonio MON 89034 x TC1507 x NK603 OECD:MON89034-3 x DAS-1507-1 x MON-0603-6	Maíz (Zea mays)	a)Bacillus thuringiensis b)Agrobacterium sp c)Streptomyces viridochromogenes	a) <i>cry1A.105, cry2Ab2 y cry1F</i> b) <i>epsps</i> c) <i>pat</i>	28/Febrero/2011
92.-Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz Resistente a insectos lepidópteros y coleópteros, tolerante a glifosato y glufosinato de amonio. OECD:MON89034-3 x DAS-1507-1 x MON-0603-6	Maíz (Zea mays)	a)Bacillus thuringiensis b) Agrobacterium sp. c) Streptomyces viridochromogenes	a) <i>cry1A.105, cry2Ab2 y cry1F</i> b) <i>epsps</i> c) <i>pat</i>	28/Febrero/2011

93.-Monsanto Comercial, S.A. de C.V.	Maíz tolerante a sequía MON 87460 Identificador OECD: MON 87460-4	Maíz (Zea mays)	a) B. subtilis b) E coli	a) <i>cspB</i> b) <i>nptII</i>	28/Febrero/2011
94.- BASF Mexicana, S.A de C.V	Soya CV127 Tolerante a herbicidas a base de Imidazolinona Soya BPS-CV127-9 OECD: BPS-CV127-9	Soya (Glycine max)	a) A thaliana	a) <i>csr1-2</i>	2/Mayo/2011
95.SyngentaAgro S.A de C.V	Maíz resistente a insectos lepidópteros con tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato. Bt11 x MIR162 x TC 1507 x GA21 OECD: SYN-BTØ11-1 x SYN-IR162-4 x DAS-Ø15Ø7-1 x MON-ØØØ21-9	Maíz (Zea mays)	a) Bacillus thuringiensis b) Streptomyces viridochromogenes c) Bacillus thuringiensis d) E. coli e) Bacillus thuringiensis var. Aizawai f) Zea mays	a) <i>cry 1Ab</i> b) <i>pat</i> c) <i>vip 3 Aa20</i> d) <i>pmi</i> e) <i>cry 1F</i> f) <i>mepsps</i>	2/ Mayo/ 2011
96.- Bayer de México, S.A. de C.V.	Canola con esterilidad masculina y fertilidad reconstituida, tolerante a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato. Canola MS8 x RF3 x GT73 OECD: ACS-BNØØ5-8x ACS-BNØØ3-6 x MON-ØØØ73-7	Canola (Brassica napus)	a) Streptomyces hygroscopicus b) Bacillus amyloliquefaciens c) Bacillus amyloliquefaciens	a) <i>bar</i> b) <i>barnase</i> c) <i>barstar</i>	23/Junio/2011
97.SyngentaAgro S.A. de C.V.	Algodón resistente a insectos lepidópteros COT67B OECD: SYN-IR67B-1	Algodón (Gossypium hirsutum)	a) B. thuringiensis	a) <i>cry 1Ab gen sintético de longitud completa</i>	23/Junio/2011

## ANEXO II. SOLICITUD DE LIBERACIÓN DE UN OGM

<b>Número de Registro:</b>	<b>Solicitud:</b>	<b>Fecha de Registro:</b>
		<b>Día/Mes/Año</b>
458	050/2011	04/08/2011
<b>Tipo de Liberación:</b>	Experimental	
<b>Status de la Solicitud:</b>	Análisis de riesgo	
<b>Promovente:</b>	PHI MÉXICO S. A. DE C.V.	
<b>IU de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos(OCDE):</b>	<b>Evento:</b>	
MON-00603-6	MON-00603-6	
<b>Organismo:</b>	Zea mays L.	
<b>Nombre Común:</b>	Maíz	
<b>Fenotipo Adquirido:</b>	Tolerancia a herbicidas que contienen el ingrediente activo glifosato.	
<b>Marca Comercial:</b>	RR2	
<b>Estados</b>	<b>Municipios</b>	<b>Sitios de Liberación</b>
Tamaulipas.	Gustavo Díaz Ordaz, Río Bravo y Valle Hermoso.	Tamaulipas.

## **ANEXO III. Extracto del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados**

### **Capítulo II. De los requisitos para los permisos de liberación al ambiente**

**Artículo 16.** La información que deberá adjuntarse a la solicitud de permiso de liberación experimental de OGMs de conformidad con los artículos 5, 6 y 7 del presente Reglamento, será la siguiente:

#### I. Caracterización del OGM;

- a) Identificador único del evento de transformación, de organismos internacionales de los que México sea parte, cuando exista;
- b) Especies relacionadas con el OGM y distribución de éstas en México;
- c) Especificación de la existencia de especies sexualmente compatibles;
- d) Descripción de los hábitats donde el OGM puede persistir o proliferar en el ambiente de liberación;
- e) Descripción taxonómica del organismo receptor y donador de la construcción genética;
- f) País y localidad donde el OGM fue colectado, desarrollado o producido;
- g) Referencia documental sobre origen y diversificación del organismo receptor;
- h) Secuencia génica detallada del evento de transformación, incluyendo tamaño del fragmento insertado, sitio de inserción de la construcción genética, incluyendo las secuencias de los oligonucleótidos que permitan la amplificación del sitio de inserción;
- i) Descripción de las secuencias flanqueantes, número de copias insertadas, y los resultados de los experimentos que comprueben los datos anteriores, así como la expresión de mensajeros del evento de transformación genética, incluyendo la demostración de los resultados;
- j) Mapa de la construcción genética, tipo de herencia de los caracteres producto de los genes insertados, expresión de las proteínas y localización de las mismas;
- k) Descripción del método de transformación;
- l) Descripción, número de copias, sitios de inserción y expresión de las secuencias irrelevantes para la expresión de la modificación genética y en su caso, la identificación de los efectos no esperados;
- m) Secuencia de aminoácidos y de las proteínas novedosas expresadas por el OGM, tamaño del producto del gen, expresión de copias múltiples;
- n) Rutas metabólicas involucradas en la expresión del transgen y sus cambios;
- o) Productos de degradación de la proteína codificada por el transgen en subproductos;
- p) Secuencia nucleotídica de las secuencias reguladoras incluyendo promotores, terminadores y otras, y su descripción, número de copias insertadas, pertenencia de éstas secuencias a la especie receptora, inclusión de secuencias reguladoras homólogas a la especie receptora;
- q) Patogenicidad o virulencia de los organismos donadores y receptores;
- r) Genes de selección utilizados durante el desarrollo del OGM y el fenotipo que confiere estos genes de selección, incluyendo el mecanismo de acción de estos genes;
- s) Número de generaciones que mostraron estabilidad en la herencia del transgen, y
- t) Referencia bibliográfica sobre los datos presentados.

#### II. Identificación de la zona o zonas donde se pretenda liberar el OGM:

- a) Superficie total del polígono o polígonos donde se realizará la liberación;
- b) Ubicación, en coordenadas UTM, del polígono o polígonos donde se realizará la liberación, y

c) Descripción de los polígonos donde se realizará la liberación y de las zonas vecinas a éstos según las características de diseminación del OGM de que se trate:

1. Listado de especies sexualmente compatibles y de las especies que tengan interacción en el área de liberación y en zonas vecinas a éstos;
2. Descripción geográfica, y
3. Plano de ubicación señalando las principales vías de comunicación.

III. Estudio de los posibles riesgos que la liberación de los OGMs pudiera generar al medio ambiente y a la diversidad biológica a los que se refiere el artículo 42, fracción III, de la Ley. Contendrá, además de lo dispuesto en el artículo 62 de la Ley, la información siguiente:

- a) Estabilidad de la modificación genética del OGM;
- b) Expresión del gen introducido, incluyendo niveles de expresión de la proteína de interés en los diversos tejidos, así como los resultados que lo demuestren;
- c) Características del fenotipo del OGM;
- d) Identificación de cualquier característica física y fenotípica nueva relacionada con el OGM que pueda tener efectos adversos sobre la diversidad biológica y en el medio ambiente receptor del OGM;
- e) Comparación de la expresión fenotípica del OGM respecto al organismo receptor, la cual incluya al menos, ciclo biológico y cambios en la morfología básica;
- f) Declaración sobre la existencia de efectos sobre la diversidad biológica y al medio ambiente que se puedan derivar de la liberación del OGM;
- g) Descripción de uno o más métodos de identificación del evento específico del OGM, incluyendo niveles de sensibilidad y reproducibilidad, con la manifestación expresa del promovente de que los métodos de identificación son los reconocidos por el desarrollador del OGM para la detección del mismo;
- h) Existencia potencial de flujo génico del OGM a especies relacionadas;
- i) Bibliografía reciente de referencia a los datos presentados, y
- j) Las demás que establezcan las NOM que deriven de la Ley.

IV. Medidas y procedimientos de monitoreo de la actividad y de bioseguridad a llevar a cabo:

a) Medidas y procedimientos de monitoreo de la actividad:

1. Plan de monitoreo detallado;
2. Estrategias de monitoreo posteriores a la liberación del OGM, con el fin de detectar cualquier interacción entre el OGM y especies presentes relevantes, directa o indirectamente, en la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación, cuando existan, y
3. Estrategias para la detección del OGM y su presencia posterior en la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación y zonas vecinas, una vez concluida la liberación.

b) Medidas y procedimientos de bioseguridad:

1. Medidas y procedimientos para prevenir la liberación y dispersión del OGM fuera de la zona o zonas donde se pretende realizar la liberación;
2. Medidas y procedimientos para disminuir el acceso de organismos vectores de dispersión, o de personas que no se encuentren autorizadas para ingresar al área de liberación a dicha zona o zonas;
3. Medidas para la erradicación del OGM en zonas distintas a las permitidas;
4. Medidas para el aislamiento de la zona donde se pretenda liberar experimentalmente el OGM;
5. Medidas para la protección de la salud humana y del ambiente, en caso de que ocurriera un evento de liberación no deseado, y
6. Métodos de limpieza o disposición final de los residuos de la liberación.

El promovente deberá distinguir claramente las medidas y procedimientos que se realizarán durante la liberación de los que se realizarán con posterioridad a la misma.

V. Antecedentes de liberación del OGM en otros países, cuando esto se haya realizado, debiendo anexar la información pertinente cuando ésta se encuentre al alcance del promovente:

- a) Descripción de la zona en donde se realizó la liberación;
- b) Efectos de la liberación sobre la flora y la fauna;
- c) Estudio de los posibles riesgos de la liberación de los OGMs presentado en el país de origen, cuando haya sido requerido por la autoridad de otro país y se tenga acceso a él. La descripción de las medidas y procedimientos de monitoreo de bioseguridad establecidos deberá incluirse en el estudio.
- d) En caso de que el promovente lo considere adecuado, otros estudios o consideraciones en los que se analicen tanto la contribución del OGM a la solución de problemas ambientales, sociales, productivos o de otra índole, así como las consideraciones socioeconómicas que existan respecto de la liberación de OGMs al ambiente. Estos análisis deberán estar sustentados en evidencias científicas y técnicas, en los antecedentes sobre uso, producción y consumo, y podrán ser considerados por las Secretarías competentes como elementos adicionales para decidir sobre la liberación experimental al ambiente, y consecuentes liberaciones al ambiente en programa piloto y comercial, respectivamente, del OGM de que se trata, y
- e) En caso de importación copia legalizada o apostillada de las autorizaciones o documentación oficial que acredite que el OGM está permitido conforme a la legislación del país de origen, al menos para su liberación experimental, traducida al español. La Secretaría competente, de considerarlo necesario, podrá requerir copia simple de la legislación aplicable vigente en el país de exportación traducida al español.

VI. Consideraciones sobre los riesgos de las alternativas tecnológicas con que se cuente para contender con el problema para el cual se construyó el OGM, en caso de que tales alternativas existan;

VII. Número de autorización expedida por SALUD cuando el OGM tenga finalidades de salud pública o se destine a la biorremediación. En caso de no contar con la autorización al momento de presentar la solicitud de permiso, el promovente podrá presentarla posteriormente anexa a un escrito libre, en el que se indique el número de autorización;

VIII. La propuesta de vigencia para el permiso y los elementos empleados para determinarla, y

IX. La información que en cada caso determinen las NOM.

**Artículo 17.** La información que deberá adjuntarse a la solicitud de permiso de liberación al ambiente de OGMs en programa piloto de conformidad con los artículos 5, 6 y 7 del presente Reglamento, será la siguiente:

I. Datos de identificación del permiso de liberación experimental o copia simple del referido permiso;

II. Referencia y consideraciones sobre el reporte de los resultados de la o las liberaciones experimentales realizadas en relación con los posibles riesgos al medio ambiente y la diversidad biológica y, adicionalmente, a la sanidad animal, vegetal o acuícola;

III. Cantidad del OGM a liberar;

IV. Condiciones de manejo que se darán al OGM;

V. Identificación de la zona o zonas donde se pretenda liberar el OGM:

- a) Superficie total del predio o predios donde se realizará la liberación;
- b) Ubicación, en coordenadas UTM, del polígono o polígonos donde se realizará la liberación, y
- c) Descripción de los polígonos donde se realizará la liberación y de las zonas vecinas a éstos en un radio según las características de diseminación del OGM de que se trate:
  - 1. Listado de especies sexualmente compatibles y de las especies que tengan interacción en el área de liberación y en zonas vecinas a éstos en el radio señalado en este inciso;
  - 2. Descripción geográfica, y
  - 3. Plano de ubicación señalando las principales vías de comunicación.

VI. Medidas de monitoreo y de bioseguridad a realizar:

- a) Medidas de monitoreo:
  - 1. Plan de monitoreo detallado;
  - 2. Estrategias de monitoreo posteriores a la liberación del OGM, con el fin de detectar cualquier interacción entre el OGM y especies presentes en el área de la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación, cuando existan, y
  - 3. Estrategias para la detección del OGM y su presencia posterior en la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación y zonas vecinas, una vez concluida la liberación.
- b) Medidas de bioseguridad:
  - 1. Medidas para la erradicación del OGM en zonas distintas a las permitidas, y
  - 2. Medidas para la protección de la salud humana y el ambiente, en caso de que ocurriera un evento de liberación no deseado.

El promovente deberá distinguir claramente las medidas que se realizarán durante la liberación de los que se realizarán con posterioridad a la misma.

VII. Número de autorización expedida por SALUD, cuando el OGM se destine para uso o consumo humano, o se destine a procesamiento de alimentos para consumo humano, o tenga finalidades de salud pública o se destine a la biorremediación. En caso de no contar con la autorización al momento de presentar la solicitud de permiso, el promovente podrá presentarla posteriormente anexa a un escrito libre en el que se indique el número de autorización;

VIII. En caso de importación del OGM, copia legalizada o apostillada de las autorizaciones o documentación oficial que acredite que el OGM está permitido conforme a la legislación del país de origen, al menos para su liberación en programa piloto, traducida al español. La Secretaría competente, de considerarlo necesario, podrá requerir copia simple de la legislación aplicable vigente en el país de exportación traducida al español;

IX. La propuesta de vigencia del permiso y los elementos empleados para determinarla, y

X. La Información que en cada caso determinen las NOM.

**Artículo 18.** Conforme lo dispuesto en los artículos 46 y 53 de la Ley, los titulares del permiso de liberación experimental y liberación en programa piloto, deberán informar mediante un reporte a la Secretaría que expidió el permiso los resultados de las liberaciones realizadas en el momento que se establezca en los permisos correspondientes. El reporte contendrá lo siguiente:

- I. Lineamientos del protocolo propuesto para la liberación experimental o en programa piloto;
- II. Cambios fenotípicos del OGM respecto a su adaptación al área de liberación;
- III. Efectos de los genes de selección y posibles efectos sobre la biodiversidad;
- IV. Caracterización bioquímica y metabólica de todos los productos del gen novedoso con relación a su actividad, productos de degradación o subproductos, productos secundarios y rutas metabólicas;
- V. Cambios en la capacidad competitiva del OGM en comparación con la contraparte no modificada, incluyendo supervivencia y reproducción, producción de estructuras reproductoras, periodos de latencia y duración del ciclo de vida;
- VI. Posibles efectos al ambiente y a la diversidad biológica por la liberación del OGM, incluyendo, el protocolo utilizado para establecer estos posibles efectos;
- VII. Efectos de las prácticas de uso y aprovechamiento, y
- VIII. En su caso, referencia bibliográfica sobre los datos presentados.

En los permisos la Secretaría competente podrá establecer, caso por caso, requisitos específicos de contenido de reportes de resultados. Tratándose de liberaciones de OGMs que sean competencia de la SAGARPA, dicha Secretaría considerará lo que se establezca en el dictamen vinculante que emita la SEMARNAT conforme a la Ley y el presente Reglamento.

**Artículo 19.** La información que deberá adjuntarse a la solicitud de permiso de liberación comercial al ambiente de OGMs, de conformidad con los artículos, 5, 6 y 7 del presente Reglamento, será la siguiente:

- I. Datos de identificación del permiso de liberación experimental y del permiso de liberación en programa piloto, o copia simple de cada uno de los referidos permisos;
- II. Descripción de la zona donde se realizará la liberación, la cual consistirá en lo siguiente:
  - a) Ubicación, en coordenadas UTM, del polígono o polígonos donde podrá realizar la liberación;
  - b) Municipio o municipios donde se encuentra cada uno de dichos polígonos, y
  - c) Estado o estados donde se ubica cada uno de dichos polígonos.
- III. Referencia y consideraciones sobre los reportes de resultados de la liberación experimental y de la liberación en programa piloto que se hayan realizado, en términos de los permisos a que se refiere la fracción anterior;
- IV. Instrucciones o recomendaciones específicas de transporte, de conformidad con las NOM a que se refiere el artículo 76 de la Ley, de almacenamiento y, en su caso, manejo;
- V. Condiciones para su liberación y comercialización, en caso de ser necesarias;
- VI. Consideraciones sobre los riesgos de las alternativas tecnológicas con que se cuente para contender con el problema para el cual se construyó el OGM, en caso de que tales alternativas existan;

VII. En su caso, la información que disponga el solicitante sobre datos o resultados de la comercialización del mismo OGM en otros países;

VIII. En caso de importación del OGM, copia legalizada o apostillada de las autorizaciones o documentación oficial que acredite que el OGM está permitido conforme a la legislación del país de origen, al menos para su liberación comercial, traducida al español;

IX. La Secretaría competente, de considerarlo necesario, podrá requerir copia simple de la legislación aplicable vigente en el país de exportación traducida al español, y

X. La información que en cada caso determinen las NOM.