



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES**

***LA APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN A LOS ORGANISMOS
GENÉTICAMENTE MODIFICADOS PARA GARANTIZAR EL DERECHO
HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SANO***

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN DERECHO
CON OPCIÓN EN PROCESAL CONSTITUCIONAL

PRESENTA
LICENCIADA EN DERECHO MARÍA MAGDALENA GARCÍA GUTIÉRREZ

DIRECTORA DE TESIS
DOCTORA EN DERECHO LAURA LETICIA PADILLA GIL

COTUTORA
MAESTRA EN CIENCIAS
MARIA ELENA GRANADOS GARCÍA

MORELIA, MICHOACÁN, FEBRERO DEL 2019.

DEDICATORIA

Una sonrisa, tu mirada, tus risas, hacen más felices mis días; por llegar a mi vida y ser mi compañera de aventuras.

A Mi hija Karen Fernanda, mi gran tesoro, quien alegra mis días con una simple palabra, mamá.

AGRADECIMIENTOS

Mi más profunda gratitud esta con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que hizo posible la realización de mis estudios de posgrado, al otorgarme el apoyo económico para poder cursar y concluir mi maestría.

Agradezco a mi maestra y asesora de tesis, la Doctora Laura Leticia Padilla Gil, por guiarme con paciencia en el desarrollo de mi investigación.

Reconozco a mi maestra y metodóloga, la Doctora Perla Araceli Barbosa Muñoz, el tiempo y recomendaciones invaluable a la presente tesis.

Gracias al Doctor Víctor Manuel Martínez Bullé Goyri, por su apoyo en la realización de mi estancia de investigación en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, un honor trabajar bajo su tutoría.

A la Maestra en Ciencias, María Elena Granados que, gracias a su conocimiento en biología molecular, se logró el desarrollo del primer capítulo de la presente investigación.

A la Doctora Celia América Nieto del Valle por aportar con sus conocimientos sugerencias para enriquecer la presente tesis.

Agradezco al Doctor Salvador Rodríguez Camarena por su aportación metodológica en mi investigación.

Gracias al apoyo otorgado por mi familia, mi madre María Angelina Gutiérrez Moncada y mi padre Antonio García Avalos, soy muy bendecida por tenerlos en mi vida. A mis hermanos y hermanas por su afecto, en especial a Mónica García Gutiérrez, que siempre me ha apoyado. Gran mujer, ejemplo de carisma y humanidad. A Ricardo Landeros Saldaña por su paciencia y apoyo.

ÍNDICE

	Pág.
RELACIÓN DE TABLAS Y DIAGRAMAS	VI
SIGLAS Y ABREVIATURAS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO 1	
LA EVOLUCIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS	1
1.1 La Genética, biotecnología y el surgimiento de los organismos genéticamente modificados	1
1.1.1 Genética Mendeliana.....	2
1.1.2 Biología Molecular.....	6
1.1.3 Tecnología del ADN recombinante.....	8
1.2 La propiedad de los organismos genéticamente modificados.....	11
1.2.1 Principales empresas productoras de semillas en el mundo.....	12
1.2.2 Los OGM ¿Una mejor opción para los cultivos?.....	19
1.2.3 Principios de bioética y la liberación de los OGM.....	22
1.3 Conclusiones capitulares.....	26
CAPÍTULO 2	
LA EVOLUCIÓN EN LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y DE LA REGULACIÓN DE LOS OGM	28
2.1 El derecho humano a un medio ambiente sano.....	29
2.1.1 Observaciones del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales	32
2.1.2 El Sistema Interamericano de Protección de los Derechos Humanos.....	34
2.2 La evolución del derecho ambiental internacional y la regulación en materia de biotecnología	37
2.2.1 Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.....	37
2.2.2 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo	40
2.2.3 El principio de precaución	44
2.3 El Convenio sobre la Diversidad Biológica.....	50
2.3.1 Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del	

Convenio sobre la Diversidad Biologica.....	54
2.4 Bases Constitucionales para la protección al medio ambiente.....	57
2.5 Conclusiones capitulares	63
CAPÍTULO 3	
LA SITUACIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS EN MÉXICO.....	66
3.1 Los derechos humanos en México y el derecho a un medio ambiente sano.....	67
3.1.1 Los órganos no jurisdiccionales.....	74
3.2 Regulación de los organismos genéticamente modificados en México....	76
3.2.1 La Ley de Bioseguridad de los organismos genéticamente modificados.....	80
3.2.2 Procedimiento para la liberación de los OGM.....	81
3.2.3 Delitos de daño ambiental por conductas relacionadas con organismos genéticamente modificados.....	87
3.3 Panorama general del cultivo de transgénicos en México.....	90
3.4 Datos científicos y estudios realizados respecto a los efectos de los transgénicos a la biodiversidad y el medio ambiente.....	93
3.5 Conclusiones capitulares.....	102
CAPÍTULO 4	
LA GARANTÍA A UN MEDIO AMBIENTE SANO.....	104
4.1 La exigibilidad al Estado para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano.....	105
4.1.1 Medios jurídicos para la exigibilidad del derecho a un medio ambiente sano.....	109
4.1.2 Acciones colectivas.....	111
4.2 Conclusiones capitulares.....	120
CONCLUSIONES	123
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	130

RELACIÓN DE TABLAS Y DIAGRAMAS

	Pág.
Tablas	
1. De la Coordinación intersecretarial.....	82
2. Órganos de la CIBIOGEM.....	82
3. Distribución de competencias	84
4. Tipos de liberación de los OGM	86
5. Tipos de acciones colectivas.....	114
 Diagramas	
1. Procedimientos para la obtención de permisos.....	85

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACAAN	Acuerdo para la Cooperación Ambiental de América del Norte
ACNUDH	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos
ADN	Ácido desoxirribonucleico
AMC	Academia Mexicana de Ciencias
BCH	<i>Biosafety Clearing-House</i>
B.T.K.	<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CNDH	Comisión Nacional de Derechos Humanos
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COP21	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DESC	Derechos Económicos, Sociales y Culturales
DOF	Diario Oficial de la Federación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación
IFAD	Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura
ISAAA	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de Agrobiotecnología
LBOGM	Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
ONG	Organización no gubernamental
OGM	Organismos genéticamente modificados
OVM	Organismos vivos modificados
OMS	Organización Mundial de la Salud
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SS	Secretaría de Salud
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

GLOSARIO

Ambiente: El 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.

ADN: Ácido desoxirribonucleico, es la biomolécula que porta la información genética en las células.

Biología molecular: Es una rama de la biología que estudia el origen, transformación e interacción de los genes y sus productos en el individuo, población o especie.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos modificados o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos específicos.

Caso por caso: La evaluación individual de los organismos genéticamente modificados, sustentada en la evidencia científica y técnica disponible, considerando, entre otros aspectos, el organismo receptor, el área de liberación y las características de la modificación genética, así como los antecedentes que existan sobre la realización de actividades con el organismo de que se trate y los beneficios comparados con opciones tecnológicas alternas para contender con la problemática específica.

Código genético: Código cifrado por la disposición de nucleótidos en la cadena polinucleótida contenida en el genoma de un organismo, que rige la expresión de la información genética en proteínas, es decir, la sucesión de aminoácidos en la cadena poli peptídica.

Derecho humano: Derechos inherentes a todas las personas sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua, identidad u orientación sexual o cualquier otra condición.

Derechos económicos, sociales y culturales: Derechos humanos vinculados a la satisfacción de las necesidades básicas de las personas en ámbitos como el trabajo, la alimentación, la salud, la vivienda, la seguridad social, la educación, la cultura, el agua y el medio ambiente.

Diversidad biológica: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Gen: Unidad hereditaria que determina cada alternativa (alelo) de un carácter o rasgo genético.

Genética: Ciencia que trata de la reproducción, herencia, variación y el conjunto de fenómenos y problemas relativos a la descendencia.

Liberación: La introducción en el medio ambiente de un organismo o combinación de organismos genéticamente modificados, sin que hayan sido adoptadas medidas de contención, tales como barreras físicas o una combinación de éstas con barreras químicas o biológicas, para limitar su contacto con la población y el medio ambiente.

Manipulación genética: Formación de nuevas combinaciones de material hereditario por inserción de moléculas de ácido nucleico, obtenidos fuera de la célula, en el interior de cualquier virus, plásmido bacteriano u otro sistema vector fuera de la célula.

Organismo genéticamente modificado (OGM): Aquellos organismos obtenidos mediante técnicas de biología molecular y la manipulación del ADN.

Paso por paso: Enfoque metodológico conforme al cual, todo organismo genéticamente modificado que esté destinado a ser liberado comercialmente debe ser previamente sometido a pruebas satisfactorias, conforme a los estudios de riesgo, la evaluación de riesgos y los reportes de resultados aplicables en la realización de actividades de liberación experimental y de liberación en programa piloto de dichos organismos.

Principio de precaución: Es un principio que constituye una estrategia para hacer frente a la incertidumbre científica en la evaluación de los riesgos, se inspira en la sabiduría de la acción frente a la incertidumbre.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Transmisión horizontal: Proceso natural por el que las bacterias adquieren o dan material genético fuera de la reproducción, mediante multiplicación celular por conjugación, traducción o transformación.

RESUMEN

Uno de los objetivos de esta investigación fue demostrar que con la implementación del principio de precaución y otros principios bioéticos, las normas jurídicas podrán otorgar un mayor margen de protección. Es decir, al regularse las actividades relaciones con organismos genéticamente modificados con base en principios bioéticos, las normas e instituciones tendrán las herramientas para proteger el derecho humano a un medio ambiente sano.

El desarrollo de la biotecnología internacional y nacional, así como la controversia que acompaña la utilización de organismos genéticamente modificados en nuestro país, ha derivado a la creación de una serie de posiciones respecto a la utilización o no de estos organismos.

La realidad es que es necesario analizar todos los argumentos y posiciones, ignorando aquellas que contengan sensacionalismos o carezcan de justificación. Una vez considerando esta multiplicidad de opiniones, conceder una posición mediante la cual tengamos los beneficios de las dos partes.

Parte de esta solución es contribuir con el desarrollo científico y biotecnológico, la segunda es contar con una estructura jurídica donde puedan respetarse los derechos humanos, en especial el derecho humano al medio ambiente sano.

Por lo que se concluye esta investigación con propuestas en la que se utilice la biotecnología de manera responsable y al mismo tiempo colabore al respeto y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Palabras clave:

Medio ambiente, principio de precaución, organismos genéticamente modificados, derechos humanos.

ABSTRACT

One of the objectives of this research was to demonstrate that with the implementation of the precautionary principle and other bioethical principles, legal rules may confer a greater margin of protection.

If regulated activities relations with organisms genetically modified based on bioethical principles, norms and institutions will have the tools to protect the human right to a healthy environment.

The development of national and international biotechnology and the controversy that accompanies the use of transgenic in our country, has led to the creation of a series of positions concerning the use or not of genetically modified organisms.

The reality is that you need to first analyze all the arguments and positions, ignoring those that contain controls or lack of justification, on the other hand when considering this multiplicity of opinions, granted a position through which we have the benefits of both parties, on the one hand contribute with scientific and biotechnological development and on the other hand have a legal structure where respect for human rights, especially the human right to the environment.

Therefore, it is concluded with an proposal in which use of biotechnology in a responsible manner and at the same time working for the respect and protection of the environment and natural resources.

Keywords:

Environment, precautionary principle, genetically modified organisms, human rights.

INTRODUCCIÓN

La presencia de la biotecnología ha acompañado el desarrollo de la humanidad, desde hace muchos años el hombre ha buscado la manera de mejorar sus cultivos a través de la aplicación de diversas técnicas, las cuales le permiten mejorar la calidad de sus productos.

Estas técnicas se han ido mejorando e innovando derivado del creciente avance biotecnológico en los últimos años, el resultado es que se han transformado los procesos habituales en la producción agrícola, las cuales van desde el crecimiento de frutos en periodos más cortos, así como la modificación en las características físicas, incluido su sabor.

Durante las últimas décadas ha surgido una controversia sobre la utilización de organismos genéticamente modificados en nuestro país, siendo diversas las posturas y opiniones que giran en torno a este tema, la cual parece una lucha entre quienes podrían estar de acuerdo con su consumo e implementación en los cultivos y otros quienes rechazan definitivamente toda actividad relacionada con estos organismos.

El objetivo principal de esta investigación es mostrar una perspectiva real que nos permita informarnos sobre el beneficio de la adopción de los organismos genéticamente modificados, así como los aspectos negativos que envuelven las actividades relacionados con estos. Así el lector una vez teniendo el conocimiento acerca de cómo se realiza el proceso de transformación genética y el marco normativo que precede a su liberación al medio ambiente, podrá tener una visión más clara respecto a este tema.

De esta manera nos preguntamos ¿Cuál es la importancia de la aplicación del principio de precaución a los organismos genéticamente modificados para garantizar el derecho a un medio ambiente sano?

La hipótesis planteada es que se deben realizar acciones preventivas, las cuales representarían un freno ante las posibles afectaciones al medio ambiente por la presencia de dichos organismos, se recomienda que las instituciones trabajen en la creación de un sistema de calidad de biomonitoreo, inspección y vigilancia de los OGM, ya que al no existir estudios conclusivos sobre el comportamiento a largo plazo de los OGM no se puede determinar si existen riesgos o no. Así pues, con el principio de precaución se presenta una solución para esta problemática al aplicarse medidas de prevención para la protección del medio ambiente.

Al hablar de organismos genéticamente modificados se tiene una idea de que estos son perjudiciales para la agricultura en general, tomando a la biotecnología sin la importancia que esta merece. Sin embargo, esto no es así y la percepción que se tiene respecto a las actividades relacionadas con los transgénicos es equivocada, claro que cualquier tecnología utilizada de manera irresponsable y sin tomar en consideración las medidas necesarias para su aplicación es peligrosa, pero si se toma a la biotecnología como una herramienta que nos ayude al progreso social, esta será de gran beneficio.

La aplicación de la bioética en este sector será una herramienta que ayude a construir un marco normativo que regule las actividades relacionadas con los OGM. No solo basta un ordenamiento jurídico especializado, también políticas ambientales de calidad que permitan aplicar las normas y estos principios en todo momento, respetando derechos humanos, en especial el derecho humano a un medio ambiente sano.

El desarrollo que presenta esta investigación pretende en primer lugar familiarizarnos con los procesos mediante los cuales se puede lograr la transformación genética de un organismo, por lo que el primer capítulo se centra en exponer de forma breve y sencilla como se lleva a cabo el proceso de modificación genética, lo cual es necesario para poder entender qué es un OGM.

Dentro del primer capítulo nos adentramos en el estudio de los principales conceptos utilizados en la biología molecular en relación a los OGM, así como algunas definiciones básicas para la comprensión del tema.

También se realiza un recorrido histórico de cómo la biotecnología se encuentra presente desde el momento en el que el ser humano utiliza el conocimiento para mejorar los procesos de producción agrícola, es decir, se expone el modo como se ha presentado el desarrollo biotecnológico a lo largo del tiempo, de manera que si el lector no se encuentre familiarizado con estos conceptos podrá entenderlos de forma sencilla

Este capítulo encuentra su justificación en el hecho de que el derecho debe respaldarse y apoyarse por diversas ciencias que lo ayuden a construir ordenamientos jurídicos especializados, la interdisciplinariedad del derecho es un claro ejemplo de ello, ya que a través de este estudio podemos integrar diversos campos de la ciencia para un beneficio común, en este caso la protección del medio ambiente.

Por lo que respecta al segundo capítulo, se realiza un recorrido a través del cual observamos como el derecho humano a un medio ambiente sano surge y se desarrolla, cómo se va incorporando la idea de la protección ambiental a través de distintos instrumentos jurídicos internacionales, lo cual sienta las bases para el progreso del derecho ambiental tanto a nivel internacional como nacional.

Se observa como esta idea de la protección del medio ambiente se viene fortaleciendo cada vez más en la normatividad de los Estados y México comienza a ser partícipe del acogimiento de estas normas, normas que son incluidas dentro de nuestra constitución y demás ordenamientos jurídicos.

Señalando de esta manera la importancia de contar con un marco jurídico que ayude a tener conciencia de la responsabilidad del estado para proteger nuestros recursos naturales, pero también esa conciencia social que ayude a preservar nuestro medio ambiente.

En este apartado también se exponen los elementos que nos ayudan a comprender el derecho humano a un medio ambiente sano, las características

que lo acompañan o elementos que componen a tan elaborado concepto, su impacto tanto social como económico, con la finalidad de comprender la razón del porque en ocasiones el exigir o salvaguardar este derecho parece algo tan complejo.

El tercer capítulo está dedicado a observar como los principios internacionales han sido incorporados gradualmente en la normatividad ambiental, además de justificar la importancia de estos principios para la regulación de las políticas ambientales nacionales. La creación de una normatividad especializada para el control de actividades con OGM y el proceso administrativo para la obtención de permisos, son parte de este apartado.

También dentro de este capítulo se explica a través de un sencillo diagrama, el procedimiento por medio del cual puede realizarse la incorporación de un OGM al medio ambiente, etapas y requisitos, así como las autoridades responsables de autorizar los permisos y las competencias que estas tienen en relación a todas las actividades que conforme a la ley tengan con un OGM.

En el caso de no cumplir con los requisitos que la norma señala o cuando se tenga conocimiento de una conducta que pueda constituir un delito en relación con un organismo transgénico, se hace mención de la vía y elementos que constituyen este tipo penal.

En capítulo cuarto, el último de esta investigación, una vez que se ha desarrollado lo referente a la importancia de garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano, nos enfocamos en los medios procesales a través de los cuales podemos garantizar este derecho, una vez que ha sido transgredido este derecho, teniendo que acceder a través de un determinado órgano jurisdiccional para poder exigir el cumplimiento del mismo, ya sea de manera individual, anónima, a través de alguna institución o por medio de una colectividad.

También se analiza la situación actual en nuestro país sobre la problemática de la producción de transgénicos en México, con la finalidad de exponer tres propuestas que ayuden a remediar los problemas relacionados con la incorporación de transgénicos y que al mismo tiempo influyan para poder considerar una política ambiental de calidad, la cual nos permita llegar a un

acuerdo, en el cual podamos obtener los mejores beneficios de la tecnología, así como la responsabilidad de preservar los recursos naturales de nuestro país.

Es así que a través del desarrollo de esta investigación se va integrando de forma gradual con esta problemática, primero por medio de ideas respecto a los OGM, conceptos los cuales posteriormente formaron normas especializadas. Es con el contenido y conclusiones de este trabajo en el cual podemos formar un criterio propio, criterio que nos ayude a justificar la postura en torno a los transgénicos, pero también nos impulse a adquirir una conciencia social.

CAPÍTULO 1

LA EVOLUCIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

SUMARIO

1.1 La genética, biotecnología y el surgimiento de los organismos genéticamente modificados. 1.2. La propiedad de los organismos genéticamente modificados. 1.3 Conclusiones capitulares

1.1 La genética, biotecnología y el surgimiento de los organismos genéticamente modificados

El presente capítulo tiene la finalidad de dar a conocer de manera breve y general los conceptos básicos y la comprensión del lenguaje técnico utilizado en la elaboración de los organismos genéticamente modificados (OGM), necesario para comprender cómo se produce, así como la forma en que este ha evolucionado hasta contar con el conocimiento sobre su aplicación y comportamiento en el medio ambiente natural.

De tal forma que se comienza con una breve exposición del modo en que evoluciona la genética y la biotecnología, temas ligados a este tópico y que son importantes abordar con la finalidad de poder comprender la importancia y trascendencia de los OGM, así como su regularización y limitaciones en nuestro país.

Se elabora una relación de las principales empresas productoras de semillas transgénicas que dominan el mercado mundial y nacional, así como sus objetivos y la relación que guardan estas con los temas de bioética.

Finalmente se concluye con el conocimiento de algunos principios propios de la bioética, con la finalidad de poder adentrarnos en el conocimiento de

cómo debe ser conducida la normatividad y prácticas ambientales encaminadas a lograr la protección al medio ambiente.

1.1.1 Genética Mendeliana

Durante la evolución de la humanidad el hombre comenzó a desarrollar los principios básicos de la agricultura. El ser humano en su intento de obtener su alimento ha desarrollado prácticas en las técnicas del cultivo buscando un crecimiento eficaz y proporcional a sus necesidades, frutos más grandes y de mayor calidad. Se han ido modificado aquellas plantas silvestre, las cuales han sido sustituidas por otras nuevas, ello como consecuencia de las diversas técnicas utilizadas, que con el paso de los años el agricultor ha utilizado para mejorar su producción.¹

Las plantas que se cultivan en la actualidad provienen de las plantas que en algún momento fueron silvestres, sufriendo modificaciones derivadas de la cruce y su adaptación. Si estas hubieran evolucionado alterando su composición biológica de manera natural, les habría tomado más tiempo.² Así que, el surgimiento de la agricultura se da cuando la humanidad comienza a aplicar los principios de la genética al cultivo, cría y domesticación de plantas y animales.³

Se observa que las primeras formas en las que el humano comprendió los principios de la genética se remonta a hace aproximadamente unos 10,000 a 12,000 años, ya que la aplicación del conocimiento derivado de la siembra y producción en los cultivos aunado a la domesticación de los animales para el consumo humano es básica para poder seguir desarrollando técnicas para el mejoramiento de los alimentos, conocimientos transmitidos por generaciones para su conocimiento.⁴

¹ Ordanza, Raúl N. *Biología Básica*, México, Trillas, 2002, p. 13.

² *Idem*.

³ Pierce, Benjamín A. *Genética un enfoque conceptual*, 3a. ed., trad. Estefanía Bello y Silvia Fernández Castelo, España, Medica Panamericana, 2009, p. 3.

⁴ *Ibidem*, p. 7.

Derivado del creciente avance tecnológico, en los últimos siglos la genética adquiere mayor importancia observándose un notable avance en la aplicación de la ciencia en este tema. El desarrollo de la ciencia especialmente en el campo de la genética y la biología hacen posible esto.

Un suceso importante que viene a cambiar radicalmente los principios de la genética se da en el año de 1676, año en el que el médico británico Nehemiah Grew, quien también poseía conocimientos sobre botánica descubre que las plantas se reproducían en forma sexual mediante la utilización del polen. Derivado de este hecho se comienzan a realizar una serie de investigaciones en las que varios botánicos comenzaron a su vez a utilizar diversas técnicas para cruzar las plantas dando como resultado el surgimiento de plantas híbridas.⁵

En el año de 1866, Gregor Mendel quien era un monje austriaco con estudios en ciencias naturales, descubre los principios básicos de la herencia. Mediante la experimentación con híbridos por medio de guisantes, sus resultados fueron publicados en un trabajo llamado *Versuche über Pflanzenhybriden. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, Bd. IV für das Jahr*, donde describe lo que ahora conocemos como las leyes de la herencia.⁶

Sin embargo, en aquellos tiempos tales estudios fueron subestimados al considerarse intrascendentes, pero algunos años después se retoman y en la actualidad sientan las bases para la comprensión de la herencia. Por tales hechos a Gregor Mendel se le considera como el padre de la genética.⁷

A inicios del siglo XX, esos trabajos dieron origen a investigaciones mediante las cuales se descubrió el papel del núcleo celular en la fertilización de las células con científicos como Oscar Hertwig y los cromosomas con Walter Sutton y Theodor Boveri.⁸

⁵ *Ibidem*, p. 9.

⁶ Romero, Fidel Ramón y Farías José María, "Medicina Evolutiva o Darwiniana", *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, México, vol. 57, marzo-abril 2014, p. 7.

⁷ Pierce, Benjamín A. *op. cit.*, p. 9.

⁸ Romero, Fidel Ramón y Farías José María, *op. cit.*, p.7.

En 1951, Rosalind Franklin trabajó al lado de Maurice Wilkings en el King's College, Maurice intentaba descifrar la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN), utilizando la cristalografía de los rayos X, así que ambos comenzaron a trabajar en el mismo objetivo. Sin embargo, debido a la tensa relación laboral decidieron hacerlo de manera independiente.⁹

Rosalind y Willkings trabajaron con dos formas del ADN, la forma A y la forma B, la forma B tenía una forma más fácil de analizar. Rosalind, con ayuda de su estudiante de doctorado Raymond Gosling, obtuvo imágenes nítidas para aquella época de la forma B del ADN, la famosa Fotografía 51. Posteriormente con base en estos estudios y documentos, James Watson y Francis Crick pudieron describir la estructura tridimensional del ADN, hecho con el que surge la era de la genética molecular.¹⁰

Es importante comprender el papel que juega la biotecnología en relación con los OGM. En primer lugar, el significado de la palabra biotecnología, atendiendo a la literalidad del termino debe entenderse *bio*, como aquello que hace referencia a la vida o lo vivo, por lo tanto, al hablar de biotecnología nos referimos a la aplicación de los procesos encontrados en los seres vivos aplicado a la tecnología.¹¹

Una de las técnicas más utilizadas en la biotecnología es el uso de microorganismos, células animales, vegetales o componentes celulares en los procesos productivos, o llevando a cabo estos procesos a través de los organismos vivos.¹²

Es importante señalar que estos organismos ya se han utilizado desde hace siglos para alterar y mejorar la calidad y los tipos de alimentos. Por ejemplo, la levadura o las bacterias utilizadas para fermentar quesos y otros productos lácteos, los cuales requieren de un proceso de aplicación de ciertas técnicas de fermentación para obtener un determinado resultado, que

⁹ Nava Amapola, "Rosalind Franklin la científica oscura", *Agencia Informativa CONACYT*, México, 24 de julio del 2018. <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/personajes/23031-rosalind-franklin-la-cientifica-oscura>

¹⁰ Pierce, Benjamín, *op. cit.*, p. 10.

¹¹ DeVere Burton, *Agrociencia: fundamentos y aplicaciones*, 4a. Ed., trad. De Jesús García Sordo e Iván A. Reyna Llorens, México, Cengage Learning Editores, 2007, p. 46.

¹² *Ídem.*

demuestran que los procesos tecnológicos en la innovación y desarrollo de la tecnología de los alimentos siempre han estado presentes.¹³

Una ventaja que muestran los organismos es que estos tienen sistemas genéticos similares lo cual facilita el estudio de los genes, y que estos servirán para aplicarlos al estudio de otros organismos. Por ejemplo, los organismos utilizados en el modo en el que se replica el ADN de las bacterias también es útil para la replicación de ADN humano. De esta manera la industria de la biotecnología utiliza la genética molecular para producir organismos con valor económico.¹⁴

La manipulación genética tradicional se conoce como entrecruzamiento vegetal, en esta se requiere la polinización manual, pudiendo tomar varios años la creación de una nueva variedad. En cambio, la manipulación del ADN mediante la ingeniería genética requiere la introducción un nuevo gen a las células de otro organismo, la cual es capaz de reproducir el rasgo característico de este gen codificado.¹⁵

Tradicionalmente el estudio de la genética se divide en tres grandes sub disciplinas: la genética de transmisión, genética molecular y genética de poblaciones.¹⁶

Por lo que respecta a la genética de transmisión, se encargara del estudio de los principios básicos de la herencia y el modo de transmisión de los rasgos de una generación a otra; la genética molecular por su parte se ocupa de la naturaleza química del gen, es decir el cómo se codifica, replica y se expresa la información genética; finalmente la genética de poblaciones explora la composición de grupos de individuos de la misma especie y como esa composición cambia con el tiempo y el lugar.¹⁷

Para comprender mejor como se lleva a cabo el proceso de herencia genética, es necesario señalar que en todos los organismos se comparten características a nivel molecular. La célula fecundada denominada embrión

¹³ *Ídem.*

¹⁴ Pierce, Benjamín, *op. cit.*, p. 4.

¹⁵ *Ídem.*

¹⁶ *Ibidem*, p. 10.

¹⁷ *Ídem.*

contiene información codificada y esta determinará lo que dicha célula y células sucesivas serán, a este material codificado en la célula se llama ácido desoxirribonucleico (ADN).¹⁸

La evolución de estos conocimientos trae consigo el surgimiento de la ingeniería genética considerada como la parte de la ciencia encargada de desarrollar técnicas con la que los científicos pueden insertar determinados genes en las células de plantas y animales sin realizar el largo proceso de la selección artificial.¹⁹

La biotecnología ha estado presente desde hace mucho tiempo a través de las diversas técnicas empleadas para producir alimentos y otros productos utilizados en la agricultura, no se trata de una ciencia nueva o que se encuentre relacionada exclusivamente con la transformación genética.

Las técnicas para el mejoramiento de los cultivos han sido perfeccionadas para la obtención de mejores resultados, con el paso de los años. La ciencia ha intervenido con la intención de mejorar los procesos de producción los cuales antes resultaban más complejos, sin embargo, en algunos de estos procesos aún no puede precisarse un determinado resultado o sus posibles efectos a largo plazo, puesto que aún falta conocer más sobre la transformación genética, y el avance científico se encuentra en constante evolución.

1.1.2 Biología Molecular

Se debe entender como genética a la ciencia que estudia la herencia y el proceso por medio del cual las características de los individuos se transmiten a su descendencia, a través de los genes en las células reproductoras. Los genes son la unidad de información en un locus de ADN, que codifica un componente funcional. Es decir, es la unidad molecular de la herencia genética.²⁰

Un concepto que nos será de gran utilidad a lo largo de esta

¹⁸ DeVere Burton, *op. cit.*, p. 49.

¹⁹ *Ibidem.* p. 39.

²⁰ *Ibidem.* p. 47.

investigación es el que se refiere a la ingeniería genética, la cual debemos entenderla como aquel conjunto de técnicas de laboratorio que se utilizarán y que permitirán transferir genes de un organismo a otro.²¹

En todas las estructuras moleculares del ADN su composición y función es similar, ya que es el transmisor de la información hereditaria. Por lo que debemos entender como *gen* a una pequeña sección del ADN que es responsable de un rasgo.²²

El ADN es un biopolímero formado por dos cadenas de desoxirribonucleótidos, los cuales contienen una pentosa, la desoxirribosa a la que se une al carbono 1, una de las cuatro bases nitrogenadas: adenina (A), guanina (G), citosina (C), o timina (t) y, al carbono 5 un grupo fosfato. Cada desoxirribonucleótido se une al siguiente a través de los grupos fosfato, los cuales se conectan al carbono 3, de la molécula de desoxirribosa y al carbono 5 de la siguiente uniendo azúcares sucesivos.²³

Así, el ADN es una doble hélice donde la base de los nucleótidos se orienta hacia el interior de la doble hélice, los grupos fosfato y las desoxirribosas hacia el exterior, formando los esqueletos fosfodiéster, de cada hélice.

Las dos cadenas o hebras del ADN son anti-paralelas y complementarias, en donde A se aparea con T y C se aparea con G. El apareamiento es mantenido a través de puentes de hidrógeno, tres puentes de hidrógeno entre A y T, dos entre G y C.²⁴

En todas las células de los organismos vivos, los genes se encuentran en el ADN. A partir de la información localizada en esta molécula de doble hélice, una célula sintetiza todas sus proteínas, las cuales son la expresión de los genes y representan la herencia genética del individuo.

Las células comienzan su vida por la división celular de una célula madre y termina con la formación de una célula hija o con su muerte. Las células

²¹ Martínez, Castillo Roger, "Transgénicos: Mitos y Realidades", *Revista de Ciencias Sociales*, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, número I y II, vol. 111 y 112, 2006, p. 25.

²² De Vere Burton, *op. cit.*, p. 49.

²³ *Idem.*

²⁴ *Idem.*

eucariontes llevan a cabo la división celular una vez que completan un ciclo, conocido como ciclo celular.

Este ciclo comprende la interfase y la fase M, la interfase se divide en fase G1, fase S y fase G2. La fase M describe a la Mitosis, que es la división del material genético y la citocinesis, que es la división de la célula. Mediante este proceso ocurre el crecimiento de cualquier organismo unicelular o multicelular, el cual ocurre cuando:

1. La masa celular aumenta
2. Hay duplicación del material genético
3. Hay un proceso de división que asegura que cada célula hija reciba un complemento igual e idéntico de material genético para asegurar la perpetuación de la vida celular.²⁵

Los científicos pueden quitar genes individuales con una información determinada y remplazarlo con otros genes que contengan otras estructuras genéticas, al hacerlo una determinada característica o rendimiento puede alterarse en el microorganismo, planta o animal, creándose una característica particular y la cual ayudará en la creación de un nuevo organismo.²⁶

Para que un gen se inserte en el material genético de una célula en blanco, éste deberá alcanzar el núcleo de la célula, lo cual es un proceso complejo. Se comenzará atravesando la pared celular, después la membrana plasmática y finalmente la envoltura que delimita al núcleo.²⁷

1.1.3 Tecnología del ADN recombinante

El ADN recombinante es un fragmento de ADN, que ha sido creado por la combinación de al menos dos segmentos de ADN distintos. La tecnología del ADN recombinante se desarrolló a principios de la década de los años 1970.

²⁵ *Idem.*

²⁶ *Ibidem.* p. 50

²⁷ Jofre, Alba Estela y Álvarez Morales Garfias Reynaldo Ariel, “¿Qué es una planta transgénica?”, en Blanco Carlos A. (Coord), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008, p. 35.

Esta tecnología permite manipular moléculas del ADN en condiciones in vitro y hacer estudios muy detallados en condiciones en vivo.²⁸

Por ejemplo, se pueden obtener fragmentos que correspondan a la secuencia completa de un gen y estudiar genomas completos de especies, usar moléculas de ADN, como marcadores para estudiar la variabilidad genética entre individuos de una especie, entre otras aplicaciones²⁹.

Las plantas transgénicas entonces serán aquellas en cuyo material genético se han incorporado uno o más genes extraños (o propios) y que han sido modificado en un laboratorio mediante un proceso especializado, los organismos resultantes son organismos genéticamente modificados,³⁰ ya que de esta manera se precisa que por este proceso poseen la capacidad de transmitir la nueva carga genética a sus descendientes.³¹

De modo que un OGM será aquel organismo ya sea vegetal, animal o microorganismo, en el cual se ha introducido un segmento de ADN que se incorpora de manera estable al genoma, de forma diseñada y que está dirigido a obtener un nuevo fenotipo.³²

En el caso de las plantas la transformación genética se desarrolló con la finalidad de mejorar las diversas características de estas, como la velocidad del crecimiento de las cosechas, el aspecto físico y su color; además de la resistencia de plagas e incluso a ciertos factores climáticos que en una planta común podrían dañar una cosecha completa. Y un objetivo propuesto por muchas empresas en un principio fue el acabar con el hambre a nivel mundial, o por lo menos es uno de los argumentos que más se utiliza a favor del consumo de los OGM.³³

Si bien es cierto que se han realizado infinidad de estudios en la transformación genética de plantas, en la mayoría de las especies existentes de

²⁸ Granados García, María Elena, *Principios de Biología Molecular*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Editorial Universitaria, 2007, p. 8-20.

²⁹ *Idem*.

³⁰ Jofre y Garfias, Alba Estela y Álvarez Morales, Reynaldo Ariel, *op. cit.*, p. 24.

³¹ *Idem*.

³² Martínez, Siomara y Corona Belkis, "Algunos conceptos relacionados con los Organismos genéticamente modificados", *Revista de Salud Animal del centro nacional de sanidad agropecuaria*, La Habana, Cuba, Vol. 29, marzo 2007, p. 2.

³³ Martínez, Castillo Roger, *op. cit.*, p. 25.

bacterias, protistas, plantas y animales; solo pocas especies han servido como organismos modelo; dichos organismos presentan características que los hacen útiles para el análisis genético.³⁴

Algunos organismos modelo objeto de estudios más frecuentes son la *Drosophila Melanogaster*, *Escherichia coli*, *Caenorhabditis elegans*, *Arabidopsis thaliana*, *Mus musculus* y *Saccharomyces cerevisiae*. Ya que estos organismos poseen ciclos de vida y características que los hacen aptos para su análisis, se regeneran en poco tiempo, su número de descendientes es manejable, además que pueden adaptarse a las pruebas de laboratorio y su producción tiene un bajo costo.³⁵

Otro tema importante respecto a los OGM es la bioseguridad, esta implica la evaluación, monitoreo, control y prevención de la manipulación de los OGM, la finalidad es evitar riesgos en la salud humana y al medio ambiente, así como la diversidad biológica.³⁶

Por lo que no solo abarca el daño al medio ambiente y a esta diversidad biológica, sino que garantiza un valor que proporcione una seguridad derivado de la evolución natural de las especies y su acomodo en la naturaleza, dentro de un determinado ámbito espacial y también el reconocimiento de una obligación del hombre para que éste no interfiera en los procesos naturales, propios de cada especie.³⁷

El cuidado que se debe realizar en la manipulación de OGM's debe darse en dos sentidos, el primero tiene que ver con los procesos de transformación genética, las técnicas que se utilizan en laboratorio y que son propias del estudio del científico.

Los científicos que realizan estos procesos, analizan el comportamiento y evolución del organismo una vez que este ha sufrido la transformación genética, el segundo se refiere al comportamiento que tendrá el OGM una vez que haya sido liberado al medio ambiente, ya que las condiciones pueden variar en

³⁴ Pierce, Benjamín, *op. cit.*, p. 5.

³⁵ *Ibidem*, p. 6.

³⁶ Cossío, José Ramón, et. al., *Defensa legal contra delitos ambientales*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, p. 101.

³⁷ *Idem*.

relación a diversos factores, por ejemplo, factores ambientales, clima, tipo de suelo, el aire, entre otros.

Por este motivo es importante antes de realizar el estudio jurídico de la regulación en la normatividad ambiental de los OGM, comprender los procesos complejos a través de los cuales estos son transformados en su ADN, dotándolos de determinadas características deseables para obtener un cierto resultado, así como observar que esta transformación requiere del conocimiento especializado.

1.2 *La propiedad de los organismos genéticamente modificados*

Los derechos de propiedad intelectual de los OGM, pertenece a las empresas que realizan las investigaciones, el descubrimiento y desarrollo de organismos transgénicos y los cuales son patentados por estas mismas. Por ejemplo, en Estados Unidos la Suprema Corte decidió desde 1980 que se pudieran patentar los organismos vivos y el primer organismo modificado mediante la tecnología del ADN recombinante se patentó en 1988.³⁸

A partir de los años ochenta el desarrollo de la agrobiotecnología se encontraba ligado a las empresas farmacéuticas, de insumos agrícolas y semillas. Las fusiones que se han presentado en estas empresas dieron origen a las nuevas industrias de la agrobiotecnología.³⁹

Al mismo tiempo se da el incremento de la importancia de los derechos de propiedad intelectual para la protección de los productos de estas compañías, posteriormente las corporaciones comienzan a separar la sección farmacéutica de la agrícola, ya que en la práctica no existe el mismo rechazo de la población a los medicamentos que provienen de plantas modificadas genéticamente en comparación de los alimentos transgénicos.⁴⁰

³⁸ *Ibidem*, p. 11.

³⁹ Massieu, Trigo Yolanda y Chauvet, Michelle, "La agricultura transgénica y los recursos fitogenéticos en México", en Blanco Carlos A. (Coord), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008, p. 78.

⁴⁰ *Idem*.

Sobre el dilema de que, si se debe o no patentar los OGM, acarrea una fuerte discusión, ya que por una parte es razonable que las empresas necesiten obtener ganancias y proteger el desarrollo de su investigación, lo que tendría de beneficio el poder invertir de nuevo en la creación de nuevos organismos y el desarrollo de sus investigaciones.

Sin embargo, el patentar estos organismos como en el caso de las plantas, se dejaría en manos de las compañías biotecnológicas la producción exclusiva de semillas transgénicas, haciendo que los agricultores dependieran de ellas y a su vez de los herbicidas que producen estas compañías que son propias para los tipos de plagas que puedan desarrollar estas plantas, lo cual reduciría la diversidad genética de las plantas cultivadas y por lo tanto se excluiría el cultivo de las plantas locales necesarias para el equilibrio ecológico.⁴¹

Esto es parte de un postura negativa y argumento de muchos de los consumidores de semillas quienes especulan acerca del modo en que se adquieren, ya que si el agricultor desea sembrar determinado cultivo deberá adquirirla a través de ciertas empresas dueñas de las patentes, quienes en algunos casos podrían acaparar la totalidad del mercado, pudiendo llegar a ser un monopolio, sin embargo, antes de hacer caso a diferentes escenarios especulativos debemos primero entender cómo se encuentra actualmente estructurado el mercado en la comercialización de transgénicos.

1.2.1 Principales empresas productoras de semillas transgénicas en el mundo

La biotecnología como se ha señalado, se ha desarrollado rápidamente en los últimos años, esto derivado del desarrollo científico que está constantemente en aumento, principalmente por parte de empresas dedicadas al estudio del comportamiento de los OGM's, con la finalidad de mejorar dichos organismos y venderlos.

⁴¹ William S. Klug. et al., *op. cit.*, p. 11.

Existen diversas empresas dedicadas a la producción y comercialización de estos organismos. A mediados de los años ochenta se comienza a observar un avance notable en la biotecnología, dichos avances eran aplicados principalmente al área farmacéutica, posteriormente se utilizaron a diversas áreas de investigación, como lo fue la agropecuaria, ya que la restricción en la producción de medicamentos era mucho mayor, en comparación en el área de la agricultura.⁴²

Una de las empresas más importantes y con mayor acaparamiento en el mercado es Monsanto, que desde fines de los ochenta y durante la década de los noventa comienza a adquirir empresas dedicadas a la biotecnología, específicamente en la producción de semillas transgénicas.⁴³

Monsanto fue fundada en Sant Louis Missouri en 1901, por John Francis Queeny. En nuestro país se establece a partir del año de 1950 con el nombre de Monsanto Mexicana S.A, donde comienza su producción con materiales como el polímero de estireno. Posteriormente en el año de 1970 se fusiona con la marca Resistol y para 1976 se comercializa el herbicida Faena que era distribuido por la marca Bayer.⁴⁴

En el año de 1966 se autoriza a dicha compañía el uso de la tecnología denominada *Bollgard*, que es un algodón transgénico que contiene una proteína que crea una resistencia para el control de insectos y derivada de la bacteria *Bacillus thuringiensis kurstaki* (B.t.k.) para el consumo y siembra, también se autoriza a la soya y canola tolerante al glifosato que es un herbicida de amplio espectro.⁴⁵

En febrero del año 2000, Monsanto formalizó su fusión con *Pharmacia Upjohn*, una de las empresas más importantes del sector farmacéutico lo que

⁴² Morales, César, *Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas desafíos y amenazas de los transgénicos*, Santiago de Chile, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, Naciones Unidas, 2001, p. 19.

⁴³ *Idem*.

⁴⁴ Monsanto Company, quienes somos, nuestra historia, México, 2015, obtenido de <http://www.monsantoglobal.com/global/lan/quienes-somos/pages/monsanto-en-el-mundo.aspx>.

⁴⁵ *Idem*.

dio origen a una nueva compañía, *Pharmacia*.⁴⁶ En el año 2003 se aprueba *Bollgard II* en México, algodón transgénico tolerante a las plagas e insectos resistentes a los herbicidas de la línea Faena. Para el año 2009 se obtienen los permisos para la experimentación de maíz transgénico en Sinaloa, lo que posteriormente se aprueba en Tamaulipas y Chihuahua.⁴⁷

Posteriormente se realiza la liberación tanto experimental y piloto con la finalidad de llegar a la última de las etapas, la comercial en Sinaloa y Chihuahua.⁴⁸ Actualmente se le considera como una de las principales empresas en la distribución de semillas patentadas a nivel nacional e internacional.

Otra empresa de gran prestigio es *Dupont*, esta tiene más de 200 años operando a nivel mundial, sus orígenes se remontan a 1802. En el año de 1925, se establece en nuestro país y su sede se encuentra en la Ciudad de México con el nombre de *Dupont México S.A de C.V.*, y entre los servicios que ofrece están los productos agrícolas, alimentos y bebidas, servicios automotrices, de construcción, minería, fabricación de plásticos, electrónicos entre otros.⁴⁹

Syngenta es otra compañía de origen suizo, se encuentra también presente en nuestro país desde el año 2000, tiene como sede la Ciudad de México, sin embargo, su planta de empaque y distribución se localiza en la San Luis Potosí, quienes no solo operan en nuestro país, sino que lo hacen en toda América del Norte. Los productos que comercializa son fungicidas, insecticidas, herbicidas y semillas transgénicas patentadas.⁵⁰

Groupe Limagrain, la cuarta de estas empresas, es de origen francés, fue fundada en el año 1965, entre sus actividades principales está la creación y distribución de semillas transgénicas para la aplicación de cultivos extensivos como son el maíz, trigo, girasol, entre otras, además de semillas hortícolas

⁴⁶ Bethel Marina Luna Mena y Altamirano Cárdenas, J. Reyes, "Maíz Transgénicos: ¿Beneficio para quién?", *Estudios sociales* 45, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2014, p.157.

⁴⁷ Monsanto Company, quienes somos, nuestra historia, México, 2002-2015, obtenido de <http://www.monsantoglobal.com/global/lan/quienes-somos/pages/monsanto-en-el-mundo.aspx>

⁴⁸ *Ídem*.

⁴⁹ DuPont, Acerca de nosotros, Nuestra empresa, México, 2017, obtenido de <http://www.dupont.mx/corporate-functions/our-company.html>

⁵⁰ Syngenta, Quienes somos, México, 2017, obtenido de <https://www.syngenta.com.mx/quienes-somos>

como el tomate, zanahoria, melón, coliflor, pimiento. En México *Groupe Limagrain* está presente a través de *Hazeta México*, quien se encarga de la distribución de semillas para el cultivo agrícola. Su sede se encuentra en Culiacán, Sinaloa.⁵¹

La compañía *Land O' Lakes*, es una empresa de origen estadounidense cuya fundación se remonta a 1921. Sus actividades son principalmente en la fabricación de productos agrícolas y lácteos. En el año de 2007 la productora de semillas transgénicas se une con la compañía *Agriliance*, encargada de la producción de productos para la protección de cultivos, como son herbicidas, insecticidas, fungicidas entre otros, juntos crean *Winfield*.⁵²

Asimismo, la productora de semillas transgénicas *KWS semillas Ibéricas*, es una empresa de origen alemán cuyo origen se remonta a 1856, su principal actividad es la creación y comercialización de dichas semillas y que se encuentran patentadas para el cultivo agrícola. Sus productos se distribuyen a más de 70 países del mundo, y aunque en México aún no opera como una empresa establecida, algunos de sus productos están disponibles por importación.⁵³

Otra de las empresas que está adquiriendo mayor fuerza los últimos años es *Bayer Crop Science*, de la empresa alemana Bayer. Bayer se presenta por primera vez en México con la introducción de su producto más popular, la aspirina; posteriormente se establece con el nombre de Bayer de México S.A. de C.V., empresa que tiene su sede en la Ciudad de México.⁵⁴ *Bayer Crop Science* se enfoca en el desarrollo de tecnología en la producción de semillas transgénicas para el cultivo, así mismo ofrece ciertos productos químicos para el control de plagas.⁵⁵

⁵¹ Limagrain, Groupe Limagrain Holding, Historia, Francia, 2017 obtenido de <https://www.limagrain.com/fr/histoire-la-construction-d-un-groupe-cooperatif-agricole-international>

⁵² Land ó lakes, inc, Company, Estados Unidos, 2017, obtenido de <https://www.landolakesinc.com/Company>

⁵³ KWS SAAT SE, Historia, Alemania, 2017, obtenido de <http://www.kws.com/aw/Company/About-KWS/History/~efhz/>

⁵⁴ Bayer AG, Acerca de Bayer, Perfil y organización, Ciencia de cultivos, Leverkusen, Alemania, 11 de octubre de 2017, obtenido de <https://www.bayer.com/en/crop-science-division.aspx>

⁵⁵ *Ídem*.

Sakata Seed, es una compañía de origen japonés fundada en el año de 1913, se establece en México con el nombre de *Sakata Seed* de México, S.A. de C.V, su objetivo principal es la investigación, producción y comercialización de semillas transgénicas para el cultivo de hortalizas. La sede de su extensión en México se encuentra en la Ciudad de Zapopan, Jalisco. Y su centro de investigación está en Sinaloa.⁵⁶

Finalmente tenemos a *Takii seed*, que es una compañía de origen japonés creada en 1835. Se encarga de la producción y distribución de semillas vegetales y flores, se pueden obtener sus productos a través de *American Takii*, y en México por medio de distribuidores en Guanajuato, Sinaloa, Sonora, Baja California, Colima y Chihuahua.⁵⁷

Este es un panorama actual sobre las empresas que controlan el mercado de la producción de semillas transgénicas agrícolas a nivel nacional, o que se encuentra ya oficialmente establecidas en nuestro país, sin embargo cabe destacar que existen otras, que aunque no se encuentran presentes en México, si importan sus productos en nuestro territorio, como por ejemplo el caso de *DLF-Trifolium*, empresa de origen danés y cuyos productos se encuentran circulando en el mercado.⁵⁸

Es muy importante tener en consideración que las patentes de estas semillas transgénicas se encuentran protegidas por estas compañías. El derecho de la propiedad industrial en este rubro es especialmente polémico ya que en ocasiones se trata de organismos vivos, que proceden de especies nativas y consideradas de cierta forma de dominio público.

En nuestro país se establece que se pueden patentar todas aquellas invenciones que sean nuevas, resultado de una actividad inventiva y las susceptibles de aplicación industrial, excepto:

1. Los procesos biológicos para la producción, reproducción y propagación de plantas y animales.

⁵⁶ Sakata Seed de México, Empresa, Historia, México, 2017, obtenido de <http://www.sakata.com.mx/empresa/historia-de-grupo-sakata.html>

⁵⁷ American Takii, Estados Unidos, 2017, obtenido de <http://www.takii.com>

⁵⁸ DLF, About DLF, Dinamarca, 2017, obtenido de <https://www.dlf.com/about-dlf.aspx>

2. El material biológico y genético tal como se encuentran en la naturaleza.
3. Las razas animales.
4. El cuerpo humano y las partes vivas que lo componen.
5. Y las variedades vegetales.⁵⁹

Además, que estas patentes tienen una vigencia de 20 años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud para patentar.⁶⁰

Si bien es cierto como lo establece la propia Ley de Propiedad Industrial, los procesos mediante los cuales son creados las semillas transgénicas, no pueden patentarse, si podría serlo el producto y una vez que estas semillas son patentadas la propiedad de estas pertenece de forma exclusiva a la compañías, quienes se encargadas de realizar estas investigaciones, y cuya patente tiene una duración de 20 años, lo que hace de estas semillas un mercado monopólico reduciendo la competencia ya que son propiedad de las empresas de financiamiento privado.

Por otro lado, se establece que quienes comercialicen, adquiera o usen el producto patentado no pueden ser sujetos a algún efecto respecto a este, luego de que dicho producto hubiera sido introducido lícitamente en el comercio.⁶¹

Sin embargo, si es evidente que en la práctica los campesinos que consumen estas semillas también adquieren al mismo tiempo los productos químicos que ayudan a evitar la propagación de plagas en estas semillas, creando así un ciclo en el que ellos no solo adquieren la semilla sino los productos químicos que ayudan a complementar su crecimiento combatiendo plagas, bacterias o virus que pudieran afectarles.

Además de que algunas de estas semillas ya han modificado su ADN y su capacidad de reproducción es nula y la única forma de adquirirlas es

⁵⁹ Ley de Propiedad industrial, última reforma publicada en el DOF, 18 de mayo del 2018, México, artículo 16, fracción I, II, III, IV y V.

⁶⁰ *Ibidem*, artículo 23.

⁶¹ *Ibidem*, artículo 22, fracción II.

mediante la compra directa con el distribuidor. Por los que sus consecuencias si se quiere ver de este modo si trascienden o producen efectos en los consumidores de dichos productos.

Para la protección de estas semillas, los beneficios producidos y la obtención de numerosas ganancias, las compañías aseguran mediante acuerdos comerciales la patente de estos productos con los estados y en otros casos proceden al bloqueo de las características a heredar para evitar su reproducción. La introducción de una toxina dentro del embrión la cual se activa una vez que la planta ha cumplido su ciclo comercial, o en su caso tratamientos químicos que impiden la esterilización de la semilla, sin embargo, este tipo de tecnología ha sido cuestionada por diversas organizaciones por lo que se anunció públicamente el abandono de estas prácticas.⁶²

En la investigación y desarrollo de la biotecnología y en lo que respecta en OGM, las empresas que se encargan de la investigación y desarrollo de estos organismos, consideran que los gastos de los programas de producción e invención son altos, motivo por lo que estas compañías buscan no solo recuperar su inversión sino también adquirir el mayor beneficio económico por la comercialización de sus productos, argumento presente para justificar la patente de los OGM.⁶³

Uno de los problemas más acentuados en cuanto a la distribución de semilla, es que esta es comercializada por estas empresas multinacionales quienes tienen el dominio de la mayoría del mercado nacional y al no tener una competencia con productores nacionales especializados en este rubro, no tienen ninguna dificultad para acaparar el mercado, por lo que estas empresas se centran particularmente en el mercado de cultivos extensivos.⁶⁴

En cuanto al modelo de negocio que dichas empresas presentan se puede observar que la venta de las semillas muchas veces se acompaña junto

⁶² Morales, C., *op. cit.*, p. 27.

⁶³ Bethel Marina Luna Mena y Altamirano Cárdenas, J. Reyes, *op. cit.*, p. 157.

⁶⁴ *Idem.*

con el agroquímico que ayudara al exterminio de la plaga en cuestión, esto con la finalidad de hacer casi obligatoria la compra conjunta a los productores.⁶⁵

Lo cierto es que México no cuenta con la competitividad para poder hacer frente a estas empresas tanto comercial como tecnológicamente, aunque existe un gran interés y avance en la investigación en biotecnología, aún hace falta inversión y desarrollo en el campo de la ciencia, lo cual nos podría ayudar además de crear técnicas de aplicación de la biotecnología en el campo mexicano, a poder realizarlas bajo un modelo propio atendiendo a las particularidades de los factores ambientales del territorio

1.2.2 Los OGM ¿Una mejor opción para los cultivos?

En el periodo que comprende los años de 1950 a 1960 surge el fenómeno llamado *Revolución Verde*, la cual se expandió a la producción de los alimentos alrededor del mundo, y que revolucionó de manera significativa a la genética. Derivado de tal evento se crean nuevas concepciones acerca de la creencia sobre las alteraciones genéticas, dando origen a nuevos preceptos, lineamientos y programas respecto a las modificaciones de los cultivos, mostrando que estos respondían mejor a la aplicación de los fertilizantes y que darían mayores rendimientos a corto plazo.⁶⁶

Esta *Revolución Verde* cuya influencia se da bajo los esquemas del científico Norman Borlaug (premio nobel de la paz), tendría también diversos inconvenientes, ya que aunque la producción de los alimentos de forma masiva evitó la hambruna en algunas partes del continente asiático, lo cierto fue que no se pudo lograr una agricultura sostenible por el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, incluso se comenzó a perder la utilización y aplicación de variedades importantes conocidas como fuentes genéticas.⁶⁷

⁶⁵ *Idem.*

⁶⁶ Pierce benjamín., *op.cit.*, p.3.

⁶⁷ Ondarza, Raúl N., *op. cit.*, p. 14.

En el año de 1983 la primera planta resistente a enfermedades que se desarrolló, fue la planta del tabaco y a partir de ahí se han producido una cantidad elevada de plantas genéticamente modificadas.⁶⁸

Es sorprendente pensar que durante la llamada revolución verde, la utilización de productos químicos en el campo que trajo consigo el deterioro del medio ambiente, afectando la seguridad alimentaria fueron a causa de los productos creados por empresas transnacionales, las cuales producían estos productos y que en la actualidad son estas mismas empresas las que promueven la utilización de cultivos transgénicos.⁶⁹

Como pasó en aquel momento, se presenta ahora una nueva opción, la adopción de transgénicos, con el argumento de que estos traerán nuevos beneficios y no causaran daño alguno a la salud y al medio ambiente, o por lo menos es el argumento mediante el cual se promueve esta idea.⁷⁰

Sin embargo, es arriesgado sostener tal afirmación, ya que hasta el momento no existen estudios conclusivos acerca de los riesgos que traerían consigo a largo plazo, por lo que se pone en tela de juicio su justificación. La modificación genética de estos organismos sin que se tomen las medidas necesarias en su distribución e inclusión al medio ambiente, si constituye un riesgo al ecosistema.

La finalidad de este apartado es exponer como se justifica el uso de los OGM, ello como una mejor opción para la agricultura, sosteniendo que la utilización de productos químicos para combatir plagas tiene mayor riesgo para la salud y el medio ambiente, en comparación con el cultivo realizado con semillas transgénicas.

El desarrollo de la genética y alteración del ADN en los seres vivos, es un proceso que hoy en día no es fácil de realizar, puesto que, si analizamos que en condiciones naturales los procesos de evolución tomarían miles de años llegar a ese resultado, la transformación genética, requiere de perfeccionamiento para poder sintetizar este proceso en un menor tiempo.

⁶⁸ *Idem.*

⁶⁹ Martínez, Castillo Roger, *op. cit.* p. 24.

⁷⁰ *Idem.*

Existen principalmente cuatro cultivos en Latinoamérica que predominan el mercado de los transgénicos, estos son frijol de soya, algodón, canola y maíz. Los cambios genéticos introducidos en dichos cultivos contienen intolerancia a herbicidas y resistencia a ciertos insectos.⁷¹

También se pretende extender el área de aplicación, mediante la inclusión de productos transgénicos que se adapten a las distintas zonas geográficas que por su ubicación, ya que estos organismos deben de contar con procesos especiales para su liberación y la domesticación de nuevas especies, transformando las especies silvestres en cultivadas para la utilidad y rentabilidad de las empresas.⁷²

Aunque los alimentos han cumplido con los controles sanitarios requeridos para su comercialización, aún existe un desconocimiento sobre los verdaderos efectos respecto al medio ambiente y la salud a largo plazo, ya que no se ha investigado lo suficiente sobre esto (solo algunos datos o estudios proporcionados por las propias empresas que se encargan de la creación de los OGM), y las consecuencias que con posterioridad tendrían, por lo que no se sabe si podrían ser perjudiciales para el humano o no.⁷³

Sobre el consumo de los transgénicos, se dice que podrían en un principio no presentarse algún riesgo aparente, sin embargo, los efectos a largo plazo serían difícil de conocerse ya que la posible toxicidad o la exposición prolongada y en bajas dosis a largo del tiempo son difíciles de monitorear.⁷⁴

Pero en el caso de que los riesgos se presentaran el daño sería grave, los efectos serían desde alergias, resistencia a antibióticos, el debilitamiento del sistema inmunológico y otros efectos a la salud.⁷⁵

Los agricultores por su parte temen por la aplicación de los cultivos extensivos a sus tierras, ya que estos desplazan la forma de cultivo tradicional dañando las especies nativas, y en el supuesto de que estos se mezclaran con estas especies por medio de vientos por los propios cambios naturales del clima

⁷¹ Jofre y Garfias, Alba Estela y Álvarez Morales, Reynaldo Ariel, *op. cit.*, p. 44.

⁷² *Idem.*

⁷³ *Idem.*

⁷⁴ *Idem.*

⁷⁵ *Ibidem*, p. 27.

por medio de la polinización natural, estos hechos contribuirían al crecimiento de plantas contaminadas.⁷⁶

Así pues, podemos observar que la industria agroalimentaria no cubre realmente las necesidades alimentarias de un país, sino que las empresas multinacionales recurren a estas prácticas con la finalidad de acaparar el mercado agrícola.⁷⁷

Lo ideal sería desarrollar lineamientos (normas y políticas ambientales) que pudieran regular adecuadamente el estudio de estos organismos, además de monitorear, y evaluar los posibles riesgos de salud y medio ambiente. Esto nos lleva a analizar la importancia de incorporar acciones que nos ayuden a prevenir daños y riesgos, la justificación de aplicar ciertos criterios como en el de precaución es precisamente mitigar los posibles efectos que llevaría consigo el manejo inadecuado de transgénicos en nuestro país.

Sin embargo, para ello es necesario determinar qué elementos son necesario y en que circunstancia deben aplicarse en estos casos, ¿Deberá entonces atenderse siempre a medidas preventivas en las actividades relacionadas con los organismos genéticamente modificados?, la respuesta sería que sí.

1.2.3 Principios de bioética y la liberación de los OGM

La aplicación de los principios bioéticos puede ayudar a tomar medidas sobre la racionalidad del uso de los transgénicos y la regulación de éstos en la producción en México.⁷⁸ Se observa que algunos de los debates sobre el uso de los transgénicos abordan aspectos morales que dificultan poder tener una concepción objetiva de los posibles beneficios en su uso, por lo que se debe de tener cuidado para no caer, en especulaciones o sensacionalismos que podrían desviar nuestra atención.⁷⁹

⁷⁶ *Idem.*

⁷⁷ *Ibidem*, p. 27.

⁷⁸ *Idem.*

⁷⁹ *Idem.*

No se trata de condenar el uso de transgénicos y no gozar del beneficio que podría darnos el avance de la biotecnología, sino por el contrario se trata de crear políticas que logren reducir los riesgos y conservar la diversidad genética de los ecosistemas.

De tal modo que para poder realizar un análisis de riesgo se tendrían que tomar en consideración algunos elementos.⁸⁰ Primero la evaluación de riesgo, la cual podemos identificarla como los posibles peligros potenciales y reales.

En segundo lugar, la gestión de riesgo, con lo que se establecerían medidas para minimizarlo o eliminarlo y por último la comunicación de riesgo hacia el público. De esta manera se mantendría informada a la población, especificando que el producto que se consume u obtiene proviene de un organismo genéticamente modificado. Los riesgos se minimizan siempre y cuando con estos organismos se realicen pruebas en laboratorio y en el campo, antes de poner un OGM en el mercado o liberarlo al medio ambiente.⁸¹

En nuestro país la liberación de un OGM pasa por una serie de etapas como son la liberación experimental, la liberación en programa piloto y la liberación comercial.⁸²

La liberación experimental se entiende como la introducción, intencional y permitida en el medio ambiente, de un OGM, siempre que hayan sido adoptadas medidas de contención, tales como barreras físicas, para limitar su contacto con la población y el medio ambiente, es decir con fines experimentales.⁸³

La liberación en programa piloto se refiere a la introducción, intencional y permitida en el medio ambiente, con o sin medidas de contención, tales como barreras físicas o una combinación de éstas con barreras químicas o biológicas, para limitar su contacto con la población y el medio ambiente, etapa previa a la liberación comercial.⁸⁴

⁸⁰ *Idem.*

⁸¹ *Idem.*

⁸² Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, última reforma 18 de marzo de 2005, México, artículos 42-59.

⁸³ *Ibidem*, artículo 3o.

⁸⁴ *Idem.*

Y finalmente, la liberación comercial que es la introducción, intencional y permitida en el medio ambiente, de un OGM, sin que hayan sido adoptadas medidas de contención y que se realiza con fines comerciales, de producción, industriales y cualesquiera otros distintos de la liberación experimental y de la liberación en programa piloto.⁸⁵

Sin embargo, lo que es una realidad es que la forma actual en que se controlan los genes es limitada, ya que cualquier cambio en el ADN de un organismo puede tener efectos inesperados que son difíciles de predecir y controlar, esto porque al insertar con exactitud un nuevo gen, la transferencia de genes puede alterar la fina red del ADN de un organismo.⁸⁶

En cuanto a los efectos negativos sobre la salud, uno de los mayores riesgos y consecuencias adversas es la toxicidad. Además de la de presencia de alergias, asociadas a reacciones adversas del sistema inmunitario frente a algún componente o proteína de los alimentos⁸⁷.

Podría también existir como ya se ha reiterado un impacto negativo y directo en la biodiversidad, disminuyendo especies y variedades autóctonas, y acabando paulatinamente con dichas especies.⁸⁸

Contrariamente con el objetivo por el cual fueron creados los transgénicos, que era acabar con el hambre, estos fueron diseñados desde un modelo de producción industrial que tiende a la monopolización del mercado agrícola y ganadero, por lo que solo ayuda a marcar la diferencia entre los grandes y pequeños productores. Pese a la gran producción de alimentos transgénicos, los precios de los alimentos básicos continúan aumentando en lugar de disminuir.⁸⁹

Finalmente es necesario puntualizar que existen ciertos principios que rigen la cuestión de bioética, estos son considerados como elementos rectores para la aplicación y adaptación de las tecnologías, las cuales se pretende sean amigables y se adapten a las necesidades sociales.

⁸⁵ *Idem.*

⁸⁶ Rodríguez Yunta, Eduardo, *op. cit.* p. 212.

⁸⁷ *Idem.*

⁸⁸ *Idem.*

⁸⁹ *Ibidem*, p. 213.

Así pues, dichos principios son los siguiente:

1. El principio de precaución: que como lo establece la Convención de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, establece que, con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades y cuando exista un peligro de daño grave o irreversible. Por lo que 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 ambiente⁹⁰

2. El Principio de solidaridad: El cual prescribe que los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la tierra.

⁹¹Así que los Estados tienen responsabilidades comunes, pero no diferenciadas. En el caso de los países más desarrollados, estos tienen aún mayor responsabilidad en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en comparación con otros países en vías de desarrollo.⁹²

3. El principio de equivalencia substancial: sostiene que para la evaluación de los productos alimenticios se debe introducir el concepto de equivalencia sustancial, por lo que algún alimento procedente de la nueva biotecnología se puede caracterizar como equivalente a su predecesor convencional, y que garantiza que no se corre algún riesgo en su consumo.⁹³

4. Principio de responsabilidad: el cual se compromete con las futuras generaciones, al tener la responsabilidad de cuidar el medio ambiente para el disfrute de las nuevas generaciones.⁹⁴

⁹⁰ Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Convención de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, 13 al 14 de junio de 1992, Río de Janeiro, Brasil, principio 15.

⁹¹ Rodríguez Yunta, Eduardo, *op. cit.*, 215.

⁹² *Idem.*

⁹³ *Idem.*

⁹⁴ *Idem.*

Estos principios constituyen una parte importante para generar una conciencia social sobre el uso responsable de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente, dichos principios están incorporados en diversos instrumentos jurídicos en materia ambiental y deben considerarse como la base para la creación de las normas jurídicas ambientales, en el próximo capítulo abordáramos de manera más amplia este tema.

1.3 Conclusiones Capitulares

Cuando hablamos de OGM se considera a este tema como un área de la biología molecular de procesos complejos al cual parece temérsele, esto por tener una reputación negativa sobre su uso y consumo, principalmente por parte de las personas que desconocen el comportamiento de estos organismos e ignoran la importancia de la biotecnología en nuestra vida cotidiana.

En la elaboración de este capítulo se comenzó a exponer brevemente el desarrollo histórico de la biotecnología en relación con los OGM, con la finalidad de entender como estos surgen y como se encuentran presente desde hace muchos años en nuestra vida diaria, observando como la biotecnología ha estado presente durante miles de años en la elaboración y producción de alimentos durante el progreso de la humanidad, así como la aplicación de diversas técnicas para llegar a este fin.

La biotecnología es una herramienta que nos ha ayudado a conseguir un constante avance de la ciencia en beneficio de muchos sectores, ya sea en la salud, la agricultura y el medio ambiente. Ya que es aplicada en beneficio del ser humano y de la sociedad en general impulsando el mejoramiento en distintas áreas.

A través de este capítulo también se conocieron los conceptos básicos utilizados en la biología molecular, rama de la biología encargada del estudio del origen y transformación de los genes. Esto es necesario para poder comprender los procedimientos mediante los cuales se lleva a cabo la

elaboración de un OGM, como surgen y el probable comportamiento que estos tendrán liberados al medio ambiente.

Así que, la forma en que se crea un OGM implica un proceso arduo en el cual se debe tener un conocimiento especializado y el cuidado necesario para que pueda obtenerse los resultados deseados o por lo menos es el objetivo principal al momento de su creación.

El entender estos términos de manera general nos ayuda a poder avanzar en el análisis de los capítulos posteriores, ya que con el conocimiento de estos procesos podemos realizar una opinión asertiva sobre la forma adecuada que debe tener la norma jurídica cuando es necesario regular este tipo de organismos.

Generalmente muchas personas no se encuentran familiarizadas con estos conceptos y términos, pero para el jurista moderno son indispensables para poder plantear argumentos idóneos sobre las posturas de adopción y comercialización de transgénicos en nuestro país, y así poder formular una normatividad adecuada y una política ambiental de calidad que se adecue a las necesidades actuales.

Muchas empresas se encuentran realizando actividades relacionadas con los OGM's en nuestro país desde hace años y es nuestra responsabilidad como juristas e investigadores conocer sobre estos productos, enterarnos como es que estas empresas influyen diariamente en la forma en que adquirimos productos que han sido sometido bajo este proceso y así poder determinar si estos pudieran o no tener un riesgo a nuestra salud y al medio ambiente.

Es por ello que el resultado de nuestro capítulo es la familiarización de los procesos biotecnológicos, así como la comprensión en los procesos de transformación genética, ya que antes de hablar o tener una postura respecto a los OGM; tenemos que conocer la estructura y los medios que se emplean en su elaboración. El apoyo interdisciplinario al derecho por otras ciencias ayuda a facilitar este proceso.

CAPÍTULO 2

LA EVOLUCIÓN EN LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y DE LA REGULACIÓN DE LOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

SUMARIO

2.1 El Derecho Humano a un ambiente sano. 2.2. La evolución del derecho ambiental internacional y la regulación en materia de biotecnología. 2.3 El Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2.4 Bases constitucionales para la protección al medio ambiente.

El presente capítulo tiene la finalidad de dar a conocer cómo es que el derecho humano a un medio ambiente sano ha evolucionado a través de su presencia en diversos ordenamientos jurídicos internacionales hasta la actualidad. Se comienza exponiendo la creación de las primeras ideas en torno a la conservación y cuidado ambiental que después forman parte de los sistemas jurídicos de diversos Estados, prestando particular atención al caso de México.

Posteriormente se realiza el análisis de los primeros tratados internacionales celebrados por aquellos Estados preocupados por el responsable aprovechamiento de los recursos naturales, además derivado del presente tema de investigación, se concede especial importancia a la regulación de la biotecnología aplicada a los OGMs por medio del análisis de los ordenamientos especializados en la materia.

Finalmente se concluye con el análisis de las bases constitucionales en las que el derecho ambiental apoya su construcción y que constituyen el desarrollo del marco jurídico nacional para la protección de los recursos naturales. Así como la forma en que México da cumplimiento a los diversos compromisos internacionales adoptados por este y desde luego en lo referente a la bioseguridad.

El desarrollo de estos temas es fundamental para poder tener un conocimiento sobre las normas jurídicas que deben regular la aplicación y

manejo de los OGM's y así comprender la importancia del desarrollo de medidas preventivas cuyo objetivo sea el evitar posibles riesgos en el futuro ante el creciente aumento de la presencia de los OGM's en nuestro país.

2.1 El derecho humano a un medio ambiente sano

El reconocimiento de los derechos humanos se da a través de las constantes luchas por medio de las cuales los individuos exigen su cumplimiento al estado, ya sea a través de diversos movimientos sociales o con la expresión de ideas que reflejen esta necesidad; esto no ha sido tarea fácil pero cada día es posible hablar de una evolución en el reconocimiento de estos derechos.

Los derechos humanos han progresado, trayendo consigo la necesidad de otorgar su reconocimiento y así garantizar el respeto a la dignidad humana, esto lo observamos cuando comparamos los primeros documentos internacionales que plasmaron en su contenido aquellos derechos civiles y políticos como en el caso de la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano en Francia en 1789.

Así pues, podemos observar que en un principio en estos instrumentos derivado de la necesidad de un reconocimiento más amplio de derechos se comienza a poner más atención para así dar forma a los derechos económicos, sociales y culturales (DESC), mediante los cuales se comienza a observar la necesidad de contar con una protección para los miembros de distintos núcleos sociales vulnerables.

Actualmente el catálogo de derechos humanos es muy amplio, ya que reconoce que su protección no solo debe darse respecto al ser humano como individuo, los DESC amplían esta esfera de protección reconociendo al individuo como parte de una comunidad, en la cual intervienen una serie de elementos que deben encontrarse en equilibrio para proteger la dignidad humana, posicionándole como miembro activo de esta comunidad.

Para comprender mejor este tema se analiza brevemente como fueron introducidos estos derechos hasta llegar a la protección del medio ambiente,

derecho que han adquirido mayor fuerza en la conciencia de los individuos y de la sociedad en general, con la finalidad de comprender que la protección al medio ambiente es determinante para el hombre.

El derecho humano al medio ambiente de acuerdo a la clasificación más conocida es aquella que se da en razón de su evolución, es decir, derechos cuyo contenido se enriquece conforme y al mismo tiempo que evoluciona el ser humano por lo que se considera de carácter histórico, ya que se basa en un orden cronológico de acuerdo a como ha ido surgiendo el reconocimiento de los derechos humanos en los distintos Estados.⁹⁵

Es de esta manera en que se distingue generalmente tres generaciones de derechos humanos.⁹⁶ Pero para efectos de la presente investigación nos enfocaremos en el estudio particular de la tercera generación.

La tercera generación de derechos humanos se presenta al concluir la Segunda Guerra Mundial, específicamente a partir de la década de los setenta, ya que surgen como respuesta a la necesidad de cooperación entre las naciones y los grupos que la integran. Este tipo de derechos también llamados derechos de solidaridad, son derechos que se le atribuyen a un pueblo o una colectividad;⁹⁷ en los que se busca incentivar el progreso social y el nivel de vida de los pueblos, en un marco de respeto y colaboración entre las distintas naciones de la comunidad internacional.⁹⁸

Por lo tanto, son derechos que se atribuyen al hombre como miembro de una clase social y como ente colectivo. Los derechos que se comprende en este parámetro son de tres tipos: de paz, desarrollo y medio ambiente.⁹⁹

Recordemos que cuando finaliza la segunda guerra mundial se da un cambio radical respecto a la concepción de los derechos humanos, surgiendo la idea de que el respeto de los derechos de las personas no es una cuestión

⁹⁵ Suprema Corte de Justicia de la Nación, *Derechos Humanos Parte General*, Poder Judicial de la Federación, México, 2013. p. 55.

⁹⁶ *Idem.*

⁹⁷ *Idem.*

⁹⁸ *Idem.*

⁹⁹ *Ibidem*, p. 56.

exclusiva de cada persona en lo individual, sino obedece al interés de la comunidad internacional.¹⁰⁰

Así pues, tenemos que el primer antecedente a considerar se da a partir de 1945, con la Carta de las Naciones Unidas, así como la posterior Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada el 10 de diciembre de 1948 en Francia por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Y que es a partir de ella cuando se comienza la internacionalización de los derechos Humanos.¹⁰¹

En dicha declaración aún no se establecía como tal el derecho a un medio ambiente sano, pero si encontramos que, derivado de lo establecido en el artículo 25 de dicha declaración, se establece que toda persona tiene derecho a un nivel de vida, apropiado que le asegure a este y a su familia, salud y el bienestar.¹⁰² Bienestar que se debe encontrar tanto en el equilibrio de factores internos como externos. Por ello consideró que el derecho a la salud y el bienestar se vincula directamente con la conservación del medio que rodea al hombre.

Posteriormente fueron aprobados por la Asamblea General el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Por lo que respecta al Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, este se considera como un instrumento internacional del Sistema universal de Protección de los Derechos Humanos el cual regula la protección de los DESC y cuya entrada en vigor se dió el 3 de enero de 1976.¹⁰³

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales podemos encontrar en su artículo 12, segundo párrafo, inciso b, que se establece que entre las medidas que deben adoptar los Estados es el asegurar la efectividad del derecho a la salud tanto física y mental, y una de sus

¹⁰⁰ *Ibidem*, p.109.

¹⁰¹ *Idem*.

¹⁰² Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1948, París.

¹⁰³ Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 3 de enero de 1976, Nueva York, Estados Unidos.

principales formas es con el mejoramiento en todos sus aspectos de la higiene del trabajo y del medio ambiente.¹⁰⁴

En este mismo pacto, pero su artículo 11, punto 2, inciso a, se establece que los Estados que sean partes en este, deberán de reconocer el derecho fundamental a toda persona a la protección contra el hambre por lo que se adoptaran las medidas de manera individual y mediante cooperación internacional, así como las medidas necesarias para mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos con la utilización de conocimientos científicos. Y que con la divulgación de principios sobre nutrición y perfeccionamiento de regímenes agrarios podrá lograrse la adecuada explotación y la utilización eficaz de las riquezas naturales.¹⁰⁵

Así que con este pacto se comienza a dar la importancia a la conservación del medio ambiente como parte de la salud humana, así como su necesidad frente al aprovechamiento de los recursos naturales y su sustentabilidad.

Posteriormente comienzan a presentarse algunos instrumentos normativos a nivel internacional mediante los cuales se intenta otorgar importancia al cuidado del medio ambiente, el auge de normativas protectoras viene dándose con mayor frecuencia a partir del siglo XX, pero esta protección se da en un principio como una forma de resguardo a aquellos recursos naturales para generar una utilidad comercial, posteriormente comienza a modificarse a favor de un uso más racional y consiente de estos recursos.

2.1.1 Observaciones del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, estableció en virtud de la resolución de 1985/17, de fecha de 28 de mayo de 1985 por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, desempeñar las funciones de

¹⁰⁴ *Idem.*

¹⁰⁵ *Idem.*

supervisión del Pacto internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales que se le asignan dicho consejo. Este órgano es quien se encarga de supervisar la aplicación de este pacto a los Estados que son parte.¹⁰⁶

Dicho comité en su vigésimo segundo periodo de sesiones, el cual se celebró en Ginebra del 25 de abril al 12 de mayo del año 2000, realizó la observación general número catorce, procedente de lo establecido en el artículo 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. El artículo 12 en su segundo párrafo, inciso b, establece que la Tercera Comisión de la Asamblea de las Naciones Unidas concibe a la salud como:

“Aquel estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como ausencia de afecciones o enfermedades, por lo que el derecho a la salud abarca una amplia serie de factores básicos para la salud, como lo es la alimentación y la nutrición, la vivienda, el acceso a agua limpia potable y a condiciones sanitarias adecuadas, condiciones de trabajo seguras y sanas y un medio ambiente sano”.¹⁰⁷

Dicho de otra forma se considera como un derecho el disfrute al más alto nivel de salud posible y de acuerdo a la interpretación que realiza dicho comité indica que este derecho es inclusivo, puesto que no solo abarcara limitadamente la atención médica oportuna o apropiada sino que los principales factores que son determinantes para el cuidado de la salud son el acceso al agua potable, condiciones sanitarias adecuadas, suministro de alimentos, nutrición, vivienda adecuada así como las condiciones de trabajo y medio ambiente sano.¹⁰⁸

Encontrando así el reconocimiento e importancia a un medio ambiente sano en un contexto más amplio y como parte fundamental del desarrollo del ser humano.¹⁰⁹ Es decir, la salud humana abarca aquel bienestar físico,

¹⁰⁶ Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 25 de abril a 12 de mayo de 2000, Observación general número 14, Ginebra.

¹⁰⁷ *Idem.*

¹⁰⁸ *Idem.*

¹⁰⁹ *Idem.*

psíquico y social; el cual depende de factores externos, en este caso ligado con el cuidado del medio ambiente.

El derecho a un medio ambiente sano se relaciona directamente con dicho bienestar, ya que depende de la proporción entre todos aquellos elementos en los cuales se sitúan el individuo como parte de esta colectividad y que son indispensables para su supervivencia.

El derecho a la salud constituye uno de tantos derechos en los que se da esta interdependencia, ya que el deterioro del medio ambiente o su afectación tiene consecuencias directas a la salud humana. Es a partir de las observaciones del comité cuando aparecen el concepto de bienestar social, unificando la multiplicidad de factores externos que puedan llegar a construir dicho bienestar

2.1.2 El Sistema Interamericano de Protección de los Derechos Humanos

El Sistema Interamericano de Protección de los Derechos Humanos (SIDH), es un sistema de justicia regional que está constituido por Estados del continente Americano. Dicho sistema se inicia formalmente en el año de 1948, año en que se celebra la Novena Conferencia Internacional Americana en Bogotá, Colombia. En dicha conferencia se firma la Carta de la Organización de Estados Americanos (OEA) y se adopta la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre.¹¹⁰

Sin embargo, esta declaración es solo de índole declarativa lo que significa que carece de fuerza vinculante, por esta razón los estados se ponen de acuerdo en crear un acto internacional más fuerte que dicho documento, ya que la sola declaración de los derechos no es suficiente para que se garantice su cumplimiento.¹¹¹

En el año de 1959, se crea el primer órgano del Sistema Interamericano, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), quien tiene la tarea

¹¹⁰ Suprema Corte de Justicia de la Nación, *op. cit.*, p. 114.

¹¹¹ *Ibidem*, p. 115.

de promover el respeto de los derechos ya reconocidos por la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre, tiempo después los Estados advierten que la sola observancia es poco efectiva.¹¹²

Por ello en el año de 1965, a través de la Resolución XXII de la Segunda Conferencia Interamericana Extraordinaria celebrada en Rio de Janeiro, se le dan facultades expresas para conocer los casos específicos respecto a la violación de los derechos contenidos en la Declaración, tomando medidas como la aceptación e investigación de quejas presentadas por individuos y por grupos no gubernamentales. En 1967, la CIDH se eleva a la categoría de órgano principal de la OEA.¹¹³

Para el 22 de noviembre de 1969 se suscribe en San José, Costa Rica, la Convención Americana sobre Derechos Humanos, también conocida como Pacto de San José de Costa Rica, la cual entro en vigor en 1978 y que fortaleció los mecanismos de defensa y promoción de los derechos humanos en el continente americano.¹¹⁴

Desde 1965 la CIDH posee una instancia jurisdicción de interpretación y decisión en los casos específicos de violaciones a los derechos establecidos en la propia Convención: la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH).¹¹⁵

A la Declaración y Convención Americanas se han venido sumando progresivamente diversos instrumentos encaminados a la protección de ciertos grupos vulnerables y en general de violaciones de los derechos humanos.¹¹⁶

Así pues, surge el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Que con fundamento al artículo 77 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, se adopta el 17 de noviembre de 1988, y que dicho

¹¹²*Ibidem*, p. 117.

¹¹³*Idem*.

¹¹⁴*Ibidem*, p.119.

¹¹⁵*Idem*.

¹¹⁶*Ibidem*, p.121.

protocolo también es conocido con el nombre de Protocolo de San Salvador, cuya entrada en vigor se da el 16 de noviembre de 1999.¹¹⁷

Esto era necesario derivado de que la Convención Americana sobre Derechos Humanos contenía escasas normas respecto a los derechos económicos, sociales y culturales, por lo que este protocolo es la forma para llenar aquellas lagunas de la Convención respecto a esta clase de derechos.¹¹⁸

En dicho protocolo se establece en su artículo 11 que toda persona tiene el derecho de vivir en un medio ambiente sano y contar con servicios públicos básicos, también señala la responsabilidad de los Estados para promover la protección, preservación y mejora al medio ambiente.¹¹⁹

De esta manera es que podemos observar el reconocimiento que se le da a tan importante derecho en el continente americano. México firmó el protocolo el 17 de noviembre de 1988 pero lo ratifica el 16 de abril de 1996.¹²⁰

Y aunque de la firma del protocolo de San Salvador se establece el reconocimiento pleno de los DESC por parte de los Estados parte, y en este caso del medio ambiente, la falta de fuerza vinculatoria que tiene dicho protocolo no puede obligar a la observancia de una obligación por medio de la coacción.

Sin embargo, el hecho de que haya sido firmado por México, da a lugar a manifestar el reconocimiento de tal derecho, atendiendo al criterio de convencionalidad mediante el reconocimiento de estos derechos por parte de todas las autoridades.

Los Estados parte de este protocolo deberán de adoptar las medidas necesarias en armonía con sus ordenamientos jurídicos internos, así como la cooperación entre los estados miembros, ello con la finalidad de hacer efectivos los derechos reconocidos por este, esto se encuentra establecido su artículo primero, así como en su preámbulo.

¹¹⁷ *Ibidem*, p.125.

¹¹⁸ *Idem*.

¹¹⁹ Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador", 17 de noviembre de 1988, San Salvador, El Salvador.

¹²⁰ *Idem*.

2.2 La evolución del derecho ambiental internacional y la regulación en materia de biotecnología

Durante el desarrollo de este apartado se comienza el estudio de aquellos instrumentos jurídicos internacionales que sientan las bases para la regulación del derecho ambiental, especialmente en materia de bioseguridad.

Los esfuerzos realizados por los diversos estados que participan en estos tratados reflejan la preocupación que se tiene sobre la responsabilidad del cuidado ambiental, posteriormente son adoptados por otros estados, creándose así normas especializadas en esta materia.

México rico en recursos naturales no es la excepción y derivado de la gran biodiversidad que posee, con apego a la normatividad internacional sienta las bases para la elaboración de ordenamientos jurídicos para la protección del medio ambiente.

2.2.1 Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano

Los principios contenidos en la Declaración de Estocolmo fueron uno de los primeros esfuerzos realizados para regular las actuaciones en materia de derecho internacional ambiental con relación a los estados, ya que había la necesidad de contar con instrumentos especializados ante la creciente problemática respecto a la regulación en materia ambiental.¹²¹

La conferencia de Estocolmo de naturaleza declarativa se llevó a cabo los días 5 y 6 de junio de 1972, mediante la cual se produjeron los siguientes acuerdos:

1. El plan de acción para el medio humano que incluye tres componentes: el programa de evaluación ambiental, las actividades de administración ambiental y las medidas de apoyo.

¹²¹ Quintana, Valtierra, Jesús, *Derecho ambiental mexicano*, México, Porrúa, 2009, p. 327.

2. Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA).
3. El fondo ambiental voluntario.
4. La Declaración de Estocolmo.

La declaración de Estocolmo contiene un total de 26 principios rectores y que hablan de forma general de los siguientes tópicos:¹²²

Primero, dentro del contenido del documento se destaca las diferencias entre los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo, con la finalidad de que los países con mejores condiciones económicas empleen sus recursos solidariamente, ya que el cuidado al medio ambiente es visto como una problemática que atañe no solo a los gobiernos locales, sino que es parte de la preocupación de la comunidad internacional.

Por otra parte, destaca la libertad del ser humano para el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente sano, tanto para generaciones presentes y futuras.¹²³

Ya que, con la preservación de los recursos naturales y su uso adecuado, dentro de los que destacan los recursos no renovables se pretende evitar su agotamiento en un futuro, tomando en consideración el impulso al desarrollo sustentable.

De esta forma se hace énfasis en el uso responsable y la descarga de sustancia tóxicas liberadas al medio ambiente, así como la realización de políticas ambientales por parte del estado para la protección y prevención de daño ambiental ¹²⁴.

Otro punto importante es el contenido en el principio XII de la citada declaración, el cual hace un señalamiento sobre la importancia del correcto destino de los recursos económicos para la conservación y mejora del medio ambiente. Se establece también la responsabilidad de las instituciones

¹²² *Idem.*

¹²³ *Ibidem*, p. 332.

¹²⁴ Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 16 de junio de 1972, Estocolmo, Suecia.

nacionales declaradas competentes para planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos naturales.¹²⁵

El principio XVIII establece que, como parte de su contribución al desarrollo económico y social se debe utilizar la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio ambiente, así como la solución a los problemas ambientales con la finalidad de lograr el bien común.¹²⁶

También se fomenta que en todos los países, especialmente en los países en desarrollo, la investigación y progreso científico referentes a los problemas ambientales se ofrezca a través del libre intercambio de información, esto con el fin de facilitar la solución de los problemas ambientales.¹²⁷

Uno de los principios que merece especial atención es el XXI, ya que en este principio se incluye el principio de precaución,¹²⁸ puesto que refleja la preocupación por la preservación al medio ambiente estableciendo la responsabilidad de los Estados para la adecuada explotación de sus recursos naturales respetando su soberanía, y con el propósito de no perjudicar los recursos naturales de otros Estados, dicho principio establece que:

“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.”¹²⁹

¹²⁵ *Idem.*

¹²⁶ *Idem.*

¹²⁷ *Idem.*

¹²⁸ Gonzales Arruti, Carlos Ignacio, *El derecho internacional y el principio de precaución: una especial atención a los organismos vivos modificados*, México, Instituto de investigaciones jurídicas, 2016, p. 6.

¹²⁹ Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, *op. cit.*, principio 21.

Determinando así la responsabilidad de los Estados tratantes a que tengan un control adecuado para garantizar el respeto del medio ambiente de los Estados vecinos.

En relación con esta declaración, la Organización de las Naciones Unidas establece la Comisión sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (*World Commission on Environment and Development*) en 1983, también conocida como Comisión de Brundtland, presidida por Gro Harlem Brundtland. Cabe hacer mención que Brundtland era la primera ministra de Noruega, y es a quien se le considera la primera en discutir las nuevas ideas sobre la sobrevivencia ambiental bajo la concepción de desarrollo sustentable.¹³⁰

Los principales objetivos de esta Comisión era examinar los problemas urgentes respecto al medio ambiente y proponer nuevas directrices para elevar el compromiso de la cooperación internacional, el informe que se presentó denominado Informe Brundtland, es donde se plasma el ya mencionado concepto de desarrollo sostenible, que se refiere al uso racional de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.¹³¹

A partir de esta Declaración, así como el surgimiento de diversos órganos que ayudan a impulsar su cumplimiento, podemos observar cómo se comienza a desarrollar nuevos conceptos e ideas referente a la conservación de los recursos naturales, las cuales serán las bases para la creación de los ordenamientos jurídicos internos de diversos Estados en materia ambiental.

2.2.2 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo

En el año de 1992, en el vigésimo aniversario de la celebración de la declaración de Estocolmo, se realizó la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil, los días 3 al 14 de junio, en la cual un total de 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron los siguientes acuerdos:

¹³⁰ Quintana Valtierra, Jesús, *op. cit.*, p. 328.

¹³¹ Gonzales Arruti, Carlos Ignacio, *op. cit.*, p. 2.

1. La agenda 21, que es el plan de acción para el desarrollo sustentable en el siglo XXI, este plan se encuentra organizado en cuatro secciones:

- a) dimensiones sociales y económicas
- b) la conservación y la gestión de los recursos para el desarrollo
- c) el papel de los grupos económicos y sociales
- d) los medios de ejecución

Al principio de precaución lo podemos ubicar en la sección II, en el momento en que se hace referencia a la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo, al señalarse “que para prevenir la degradación del medio marino será más útil una estrategia de precaución y prevención que de reacción, con la aplicación de medidas de precaución adecuadas”¹³²

A este programa se le han añadido algunas revisiones, la primera fue la conferencia de Nueva York, celebrada en el año de 1997, a la cual se le conoce como *Río+5*. La segunda revisión fue la adopción de una agenda complementaria denominada *Objetivos de Desarrollo del Milenio* y posteriormente la Cumbre de Johannesburgo del 2002.¹³³

2. El segundo acuerdo fue una declaración no vinculante que contiene principios sobre la administración, conservación y desarrollo sustentable de todos los tipos de bosques.

3. El tercero se refiere a un mecanismo financiero para la instrumentación de la Agenda 21.

4. Finalmente, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo la cual consta de 27 principios.¹³⁴

La declaración de Río establece en su preámbulo que, su objetivo es el establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, para ello tiene la misión de alcanzar acuerdos

¹³² *Ibidem.* p.14.

¹³³ *Idem.*

¹³⁴ Quitana Valtierra, Jesús, *op. cit.*, p. 327.

internacionales protegiendo la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.¹³⁵ Esta declaración contiene un total de 27 principios, de los cuales en se puede destacar los siguientes puntos:

- El derecho soberano de los Estados de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, con la responsabilidad de que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción no causen daños al medio ambiente o al de otros Estados.
- La cooperación de los Estados en conjunto con la comunidad con la finalidad de erradicar la pobreza, esto como requisito indispensable para desarrollo sostenible.
- Dar prioridad a la situación y las necesidades especiales en materia ambiental a los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los vulnerables, es decir la solidaridad de los Estados respecto a los Estados menos desarrollados.
- La promulgación de leyes eficaces sobre el medio ambiente, con la finalidad de contar con normas adecuadas cuyo objetivo será la de ordenación y las prioridades ambientales, las cuáles deberían reflejar el contexto ambiental real, así como al que se aplican.
- El desarrollo de una legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización de las víctimas afectadas por la contaminación y otros daños al medio ambiente.
- El fomento de la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe cargar con los costos de la contaminación.
- Se considera parte importante las poblaciones indígenas y sus comunidades, estas desempeñaran una función de ordenación del medio ambiente para el desarrollo, ello conforme a sus conocimientos y prácticas tradicionales.

¹³⁵ Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 3 al 14 de junio de 1992, Rio de Janeiro, Brasil.

- La responsabilidad de los Estados para resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.¹³⁶

Para efectos de comprensión del tema se concederá especial atención a lo establecido en el principio 15 de dicha declaración, el cual establece que:

“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”¹³⁷

Este principio establece que para efectos de impedir la degradación al medio ambiente y evitar un daño grave o irreversible, se deben de tomar medidas preventivas cuando exista la posibilidad de que determinados productos o técnicas aplicadas con el uso de medios tecnológicos puedan ocasionar efectos negativos al medio ambiente, sin que por ello tenga que ponerse como excusa la falta de certeza científica.

Actualmente no sabemos los efectos que puedan presentarse a largo plazo por el uso y liberación continua de los OGM's al medio ambiente. Con la aplicación del principio de precaución se podría lograr resolver o por lo menos aminorar la problemática respecto a utilización de transgénicos en nuestro país, la aplicación de medidas preventivas para evitar posibles riesgos.

La Declaración de Río establece medidas más específicas de las diversas necesidades en materia ambiental, además considera importante la cooperación entre los estados para el desarrollo económico, tecnológico con la responsabilidad del cuidado de los recursos naturales.

Reconoce la importancia de la participación de las comunidades originarias para su cuidado y protección de acuerdo a sus costumbres y tradiciones. Además, que refiere a un enfoque preventivo de la afectación a los

¹³⁶ *Idem.*

¹³⁷ *Idem.*

recursos naturales valorando en todo momento la naturaleza y la posibilidad de resarcir el daño, agregando este principio de responsabilidad al concepto del que contamina paga.

2.2.3 El principio de precaución

El principio de precaución se ha ido incorporando gradualmente dentro de la normatividad internacional, y cada vez más países han optado en hacerlo parte de su sistema jurídico interno, pero ¿qué elementos y características debe contener tan mencionado principio?

A manera de antecedente y para poder entender al principio de precaución es necesario hacer referencia al principio de responsabilidad, de este modo encontramos que la precaución se refiere a la forma en que se toman decisiones ante la probabilidad de que existan riesgos y que estos puedan evitarse, además se esté en alerta sobre su aparición o que una vez que hayan aparecido se minimicen los efectos consecuentes.

Así pues, la responsabilidad significa responder a las consecuencias de nuestros propios actos.¹³⁸ De aquí la importancia de que las decisiones que se toman respecto a los riesgos sean analizadas bajo las perspectivas de responsabilidad.

El principio de precaución establece que al tomarse una decisión siempre deberá pensarse en el posible daño o riesgo que puede causarse no solo contra sí mismo sino a los demás y a la sociedad, pero no basta pensar que no existen riesgos, sino que debe probarse aportando datos que muestren la ausencia del riesgo.¹³⁹

Un antecedente de los que constituye el principio de precaución lo encontramos en las ideas de Hans Jonas (filósofo alemán). quien propuso el principio de responsabilidad al transformar el imperativo kantiano de “actúa de

¹³⁸ Saruwatari Zavala, Garbiñe, “Principio de precaución aspectos jurídicos”, en Cano Valle, Fernando (Coord.), *El Principio Precautorio*, México, Universidad Autónoma de México, 2012, p. 205.

¹³⁹ *Ibidem*, p. 206.

tal modo que las máximas de tus acciones se transformen en una ley universal".¹⁴⁰

El detonante de la preocupación de Jonas fue la destrucción causada por las bombas de Hiroshima y Nagasaki, él tuvo el sentimiento de un posible daño resultante ante la presencia de un rápido progreso técnico global. Hans alerta sobre el peligro de la destrucción física de la humanidad por la desconstrucción del ser y la reconstrucción tecnológica del hombre y del medio ambiente.¹⁴¹

Jonas habla de la dignidad propia de la naturaleza, estableciendo que preservar la naturaleza significa preservar al hombre, ya que no se puede decir que el hombre es, sin que se diga que la naturaleza también es. Así pues, la naturaleza y su cuidado se vuelven una obligación para el hombre.¹⁴²

El imperativo propuesto por Jonas para la responsabilidad está dirigido a la política pública más que al comportamiento privado, ya que establece que la extensión temporal del efecto del acto y la responsabilidad son mayores en la política pública que en el ámbito privado. El hecho es que actualmente cuestiones que nunca antes fueron planteadas en materia legislativa van penetrando en el campo del derecho a fin de conservar un medio ambiente equilibrado y sustentable para las futuras generaciones.¹⁴³

Por lo que respecta propiamente al origen del concepto del principio de precaución, encontramos que este tiene su nacimiento formal dentro del marco jurídico alemán, cuando fue enunciado por primera vez por su gobierno en 1976, dentro de su normatividad ambiental.¹⁴⁴

Este principio fue introducido en las normas que tenía por objeto regular aquellos productos químicos y la energía nuclear. Posteriormente el principio de precaución va adquiriendo mayor fuerza plasmándose como uno de los principios rectores en el derecho ambiental alemán como parte de su legislación.¹⁴⁵

¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 207.

¹⁴¹ *Ibidem*, p. 208.

¹⁴² *Ibidem*, p. 209.

¹⁴³ *Ibidem*, pp. 210-211.

¹⁴⁴ Gonzales Arruti, Carlos Ignacio, *op. cit.*, p. 2.

¹⁴⁵ *Idem*.

El *Vorsorgeprinzip* (principio de precaución) está relacionado con otros dos conceptos dentro de la norma ambiental, el *Verursacherprinzip* (que es el principio de causalidad o de responsabilidad), que significa el que contamina paga y el *Kooperationprinzip* que significan cooperación o consenso. Y es a partir que desde la presencia de este concepto en el ordenamiento jurídico alemán dicho principio se va incorporando a diferentes sistemas jurídicos internacionalmente.¹⁴⁶

El principio de precaución, centra su atención en aquellos posibles efectos (incierto y de los que no se cuenta con alguna evidencia contundente) que tenga la aplicación de cualquier sustancia, organismo o tecnología al medio ambiente o para el consumo humano. Por lo tanto, se pretende que quien autorice la utilización de nuevas tecnologías tenga claridad y razonabilidad respecto a las posibles consecuencias que conllevarían en caso de producirse un daño grave o irreversible.¹⁴⁷

Para comprender el concepto y alcances del principio de precaución, se considera de mayor utilidad acudir a la teoría, ello con la finalidad de comprender la importancia de cómo este principio es necesario para la conservación y protección ambiental.¹⁴⁸

De tal forma que existen cuatro elementos principales que se encuentran presente en la mayoría de los tratados internacionales, y que constituyen la base para la construcción del principio precautorio, estableciendo así un consenso para la comprensión del concepto del principio de precaución.¹⁴⁹

El primero de ellos se refiere al *riesgo*. El riesgo, se puede definir como aquel peligro potencial el cual puede ser previsible y cuya consecuencia directa es el daño. Es decir, el riesgo es la ponderación de una posible probabilidad de causarse un perjuicio como consecuencia de un factor que cause un peligro.¹⁵⁰

Así que cuando el riesgo es incierto no puede medirse el daño. Una evaluación de riesgo debe identificar los efectos negativos de la aplicación de

¹⁴⁶ *Idem.*

¹⁴⁷ *Ibidem*, p. 34.

¹⁴⁸ *Ibidem*, p. 33.

¹⁴⁹ *Ibidem*, p. 35.

¹⁵⁰ *Ibidem*. p. 37.

las tecnologías o actividades utilizadas en su realización, por lo que dicha evaluación deberá entonces valerse de pruebas científicas disponibles y así poder determinar los posibles riesgos.

Teóricamente el procedimiento a seguir para la evaluación de riesgo es el siguiente:

1. Identificar las características que puedan presentar efectos adversos.
2. Una evaluación de la probabilidad de que estos efectos adversos puedan presentarse.
3. Una estimación con base en la probabilidad de riesgo en general.
4. Estrategias de gestión.¹⁵¹

El control de riesgo entonces deberá ser utilizado una vez identificados los peligros de un determinado fenómeno y en cuyo caso no pueda ser controlado por la ciencia, de tal modo que los principales factores para la aplicación del uso del principio de precaución sea la evaluación científica respecto a la incertidumbre y así poder determinar el nivel de riesgo aceptable en la sociedad y en la salud pública.¹⁵²

En el punto número cuatro, cuando se hace mención del término estrategias de gestión, se utiliza para referirse a la gestión de riesgo, la gestión de riesgo debe ser entendida como “aquel proceso de ponderación de las distintas opciones normativas a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y de ser necesario la selección y aplicación de las posibles medidas de control y reglamentarias.”¹⁵³

El principio de precaución es de naturaleza intertemporal, esto significa que ve más allá de los riesgos que se corren a corto y mediano plazo, contemplando las posibles afectaciones al medio ambiente o que perjudiquen a las generaciones futuras.¹⁵⁴

¹⁵¹ *Ibidem*, p. 39.

¹⁵² *Ibidem*, p. 39.

¹⁵³ *Idem*.

¹⁵⁴ *Idem*.

Otro elemento determinante para hacer una estimación de la posibilidad de riesgo, es lo que se denomina comunicación de riesgo. La comunicación de riesgo implica el intercambio de información sobre el riesgo referido por parte de las personas encargadas de la evaluación y gestión de estos riesgos, así como los consumidores y otras personas implicadas en el proceso.¹⁵⁵

El segundo elemento del principio de precaución es el daño, el cual puede entenderse en dos sentidos, el primero en relación al daño de la salud y los bienes de la persona (pero en sentido de la misma afectación ambiental) y el segundo respecto al medio natural. En el primer caso, el medio ambiente se integra en la categoría de los daños personales, patrimoniales o económicos.

En el segundo se refiere al daño ecológico directo, existiendo un daño ambiental por la degradación de elementos ambientales y el medio que lo rodea, lo que sucede como consecuencia de los daños ocasionados por la utilización irresponsable de los recursos naturales para la subsistencia, sobrepasando los límites de la tolerancia.¹⁵⁶

Para entender mejor esta diferencia es necesario realizar una distinción entre daño grave y daño irreversible, el primero se refiere al daño expandido geográficamente que mantiene los efectos adversos en un largo tiempo o que tienen un impacto a gran escala. Por lo que respecta al daño irreversible es aquel daño irreparable, por lo que no pueden regresar las cosas a la situación anterior al daño. El hecho que un determinado daño no pueda repararse en el largo plazo, no significa que este sea irreversible.¹⁵⁷

El tercer elemento es la incertidumbre científica, el principio de precaución se presenta ante una situación donde aparece una insuficiencia científica para poder conocer con precisión la existencia o no de peligros o riesgos de cualquier actividad, por lo que el principio de precaución aparece cuando no hay una certeza científica sobre las consecuencias que podrían presentarse por el ejercicio de una determinada actividad.¹⁵⁸

¹⁵⁵ *Ibidem*, p. 44.

¹⁵⁶ *Idem*.

¹⁵⁷ *Ibidem*, p. 45.

¹⁵⁸ *Ibidem*, p. 46.

Este tercer elemento nos permite identificar la diferencia entre precaución y prevención. La prevención se apoya en la ciencia y el conocimiento especializado que sólo pueden lograrse ciertos grados de objetividad. Y lo que se refiere a las medidas de precaución se necesita de una evaluación constante de los posibles riesgos, en los cuales hay que realizar un proceso que consiste en la revisión periódica de las acciones y decisiones a efecto de garantizar la protección del medio ambiente y la salud pública.¹⁵⁹

Finalmente, el cuarto elemento es la capacidad diferenciada, dicha capacidad supone que los estados (los cuales tienen distintos niveles de desarrollo) no podrían estar sometidos a los mismos lineamientos en lo que respecta a la aplicación de las medidas de precaución, ya que derivado de esta diferencia sus recursos tecnológicos y financieros son distintos en cada Estado.

Por esta razón al realizarse las evaluaciones de riesgo y daño, los Estados no pueden contar con las mismas técnicas y métodos, lo que supone que el contenido y fiabilidad de los estudios realizados no serán similares y varían de acuerdo al Estado que se trate, ello también derivado de las capacidades que tiene el estado tanto desde el punto de vista del desarrollo científico, los medios humanos, financieros que están a su disposición.¹⁶⁰

Así que la diferencia entre el principio de precaución y el principio de prevención es la certeza de riesgo, la cual conlleva una determinada acción u omisión. La precaución debería presentarse como un lineamiento obligatorio de un buen gobierno ejercido por este ante la duda razonable de que determinada actividad implique riesgos al medio ambiente o la salud de las personas, limitando o en su caso prohibiéndola, de esta manera privilegia la seguridad de lo conocido. En conclusión, la precaución basa su acción en un riesgo dudoso, por su parte la prevención en el riesgo cierto.¹⁶¹

“Así como se exige que el principio de precaución se fundamente en bases científicas para ser impuesto, también la falta de aplicación de medida precautoria debe ser fundada en las fuentes científicas disponibles para no dar

¹⁵⁹ *ibidem*, p. 47.

¹⁶⁰ *ibidem*, p. 48.

¹⁶¹ *ibidem*, p. 49.

lugar a la atribución de imprudencia por falta de cautela al desdeñar con ligereza la posibilidad del riesgo”.¹⁶²

Motivo por el cual es preciso tener bien establecido lo que implica el principio de precaución para no caer en sensacionalismos o prejuicios.

La introducción del principio de precaución se ha presentado de manera gradual a través de diversas legislaciones y aparece como un principio que por excelencia es utilizado dentro de la normatividad ambiental, cabe señalar que en muchas legislaciones se adopta como un principio de tipo obligatorio, de modo que, este se utiliza como medio para asegurar el cuidado tanto de la salud como el medio ambiente.

Dicho principio debe ser aplicado por parte de los sujetos que participan en el proceso de manipulación, distribución, comercialización de los OGM's, así como las autoridades competentes para autorizar los permisos y facilidades para su distribución. La falta de estudios científicos conclusivos sumada a la falta de comprensión en los complejos procesos biológicos, así como la incertidumbre en la manera en que pueden actuar los OGM's una vez introducidos al medio ambiente justifica la utilización del principio de precaución, la liberación por etapas, puede aminorar el riesgo, pero siempre deberá estar presente la aplicación de medidas preventivas.

2.3 El Convenio sobre la Diversidad Biológica

A partir de 1990 el uso de la biotecnología comienza a presentarse como un tema importante en la agenda internacional, se comienza a ser consciente sobre la importancia de otorgar derechos y realizar acciones con la finalidad de proteger los recursos naturales. Pero es la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, la que da la pauta para que diversos estados comiencen a adoptar en su normatividad la regulación en lo que se refiere a biotecnología.

Motivo por el cual es importante analizar el contenido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDV), uno de los primeros instrumentos en

¹⁶²*ibidem*, p. 50.

regular los recursos genéticos disponibles, protegiendo el respeto de los recursos naturales.¹⁶³ Este tratado se abrió a firma en junio de 1992, pero no es hasta diciembre de 1993 cuando este entra en vigor.

Así pues, en la parte introductoria de este documento se establece 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,¹⁶⁴ en el artículo primero del convenio, se establece que:

“Uno de los objetivos principales que persigue es la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.¹⁶⁵

De manera que es clara la preocupación que se tiene respecto de la adecuada utilización de la tecnología en beneficio del medio ambiente, sobre todo cuando somos conscientes que la ciencia se encuentra en constante desarrollo y las necesidades sociales cambian continuamente, por lo que es importante señalar que derivado de la introducción de estas nuevas tecnologías deberán ser distintas las formas en que se explotan los recursos naturales, aplicando cada vez nuevas técnicas que facilitan el disfrute de estos recursos de forma responsable.¹⁶⁶

Siguiendo con el análisis de este convenio, tenemos que en el contenido del artículo 8, inciso g, referente a la *conservación in situ*, los estados deben establecer las medidas necesarias para la regulación, administración y sobre

¹⁶³ Convenio Sobre la Diversidad Biológica, Organización de la Naciones Unidas, junio de 1992, Rio de Janeiro, Brasil.

¹⁶⁴ *Idem.*

¹⁶⁵ *Idem.*

¹⁶⁶ *Idem.*

todo controlar los riesgos que conlleva el utilizar y liberar OGM's al medio ambiente y el uso de la biotecnología. Además, de que cabe la posibilidad de afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, sobre todo los efectos que se tengan en la salud humana.¹⁶⁷

El artículo 9 de este mismo convenio, establece la condición respecto a la conservación *ex situ*, en la que determina que se mantendrán instalaciones para la conservación en esta modalidad, así como la investigación de plantas, animales y microorganismos, preferiblemente en el país de origen de los recursos genéticos. Es decir, debe existir un constante control de los recursos genéticos, especialmente los que son provenientes de países distintos de los que se pretende ser utilizados.¹⁶⁸

En el artículo catorce, inciso a, encontramos que con motivo de evaluar el impacto y reducir este al mínimo, deben establecerse procedimientos apropiados mediante los cuales se pueda realizar una evaluación del impacto ambiental de los proyectos propuestos, que puedan tener efectos adversos con la finalidad de poder evitar o reducir dichos efectos. Además de que fomenta la participación del público en los procedimientos siempre y cuando sea pertinentes, reconociendo así la consulta previa de las comunidades que se encuentran relacionadas directamente con el desarrollo de estas tecnologías.¹⁶⁹

Por lo que este artículo marca una tendencia a una evaluación de calidad respecto al impacto ambiental respecto al medio ambiente, incentivando la participación pública para que puedan realizarse procedimientos pertinentes en beneficio del medio ambiente y de la colectividad.¹⁷⁰

En cuanto al acceso de la tecnología se da especial reconocimiento al impacto de la biotecnología, fomentándose la cooperación entre las partes tratantes del convenio para facilitar el acceso a las nuevas tecnologías para la conservación y la utilización de la diversidad biológica. Además, para que no se

¹⁶⁷ *Idem.*

¹⁶⁸ *Idem.*

¹⁶⁹ *Idem.*

¹⁷⁰ *Idem.*

causen daños significativos al medio ambiente en tal transferencia.¹⁷¹ Es un deber de los Estados la creación de medidas legislativas, administrativas y políticas que aseguren la participación efectiva en las actividades de investigación sobre biotecnología.¹⁷²

Se concede atención a la creación de un protocolo, por medio del cual se establezcan procedimientos para la transferencia, manipulación y utilización de cualquier OGM resultado de la biotecnología y que pudiera tener efectos adversos en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.¹⁷³

Se debe ser cuidadoso en la manipulación de los OGM, por este motivo se exige a las personas encargadas de suministrar estos organismos la información disponible acerca de la reglamentación del uso y la seguridad requeridas para su manipulación, sobre todo la información que pudieran requerirse respecto a los efectos adversos de los organismos específicos que hayan de introducirse.¹⁷⁴

Para dar cumplimiento a este convenio se crean dos órganos, el primero una secretaría que de acuerdo a lo establecido en el artículo 24 tiene la función de organizar las reuniones respecto a todo lo relacionado al convenio, es decir su desarrollo y el proceso de adopción.

El segundo, un órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico sobre la aplicación del convenio, proporcionando además evaluaciones científicas y técnicas del estado de la diversidad biológica, identificando las tecnologías y conocimientos innovadores, eficientes y más avanzados relacionados con la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica. Además de que prestará asesoramiento sobre las formas de promover el desarrollo y la transferencia de esas tecnologías.¹⁷⁵

De esta forma el convenio centra las bases para la planeación y realización de la normatividad ambiental, específicamente en materia de

¹⁷¹ *Ibidem*, artículo 19.

¹⁷² *Idem*.

¹⁷³ *Idem*.

¹⁷⁴ *Idem*.

¹⁷⁵ *Ibidem*, art. 25.

biotecnología. De manera que, la problemática derivada de la adopción de las tecnologías constituya una herramienta para un desarrollo de una política ambiental responsable, comenzando a estructurarse normas especializadas necesarias derivado de la creación de nuevas tecnologías en aras de proteger el medio ambiente.

Asimismo, derivado de su naturaleza vinculante, crea esta responsabilidad a los Estados que se han adherido al convenio, para proteger y procurar la sustentabilidad de los recursos naturales, siendo este ordenamiento uno de los precursores en lo referente a la regulación de recursos genéticos y su modificación, dando así las herramientas necesarias para que los estados incorporen tales preceptos en armonía con su legislación interna.

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

El Convenio sobre la Diversidad Biológica del 7 de junio de 1993 establece un enfoque más amplio en relación a la conservación de la diversidad biológica y la responsable utilización de los recursos naturales, así como el disfrute de las nuevas tecnologías en el área genética. Pero uno de los temas más importantes de este convenio fue lo que respecta a la biotecnología, dando gran importancia a la protección de la salud pública y el medio ambiente frente a los posibles efectos por el uso de la biotecnología.¹⁷⁶

Por tal motivo, se celebró una segunda reunión en noviembre de 1995, la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológicas en Indonesia, en la que se estableció un grupo de trabajo para la complementación del Convenio, especialmente sobre la seguridad de la biotecnología, el cual debía contener los principios contenidos en la Declaración de Río.¹⁷⁷

De este modo, se encarga la elaboración de un Proyecto de Protocolo de Seguridad de la Biotecnología, en el cual se ofreciera la regulación del

¹⁷⁶Orden jurídico nacional e internacional en materia de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados, Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, México, 2015, p. 31-32.

¹⁷⁷Gonzales, Arruti, Carlos Ignacio, *op. cit.*, p. 23.

intercambio de los OGM, esto derivado de los constantes avances biotecnológicos. Además de contar con mecanismos que pudieran ayudar a la conservación del medio ambiente.¹⁷⁸

El grupo reunido en Cartagena en 1999, presentó un proyecto de protocolo que remitió a la Conferencia de las Partes, sin embargo, en aquel momento no hubo consenso para llegar a un acuerdo, así que después de varios años se celebraron reuniones para su negociación en Viena en 1999.

Finalmente, el 29 de enero del 2000 en Montreal se termina en una reunión extraordinaria¹⁷⁹ el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de Biotecnología, el cual entró en vigor el 11 de septiembre del 2003¹⁸⁰, y al que se le considera uno de los mayores avances por ser el primer instrumento normativo para la regulación en dicha materia.¹⁸¹ Este protocolo fue firmado por el Estado Mexicano y posteriormente publicado en el DOF el 28 de octubre del 2003.¹⁸²

El objetivo que se persigue en el Protocolo de Cartagena es muy claro, así lo establece en su artículo 1º, pues pretende garantizar un nivel adecuada en la transferencia, manipulación y utilización segura de los OGM resultado de la manipulación de la biotecnología moderna, evitando posibles efectos adversos que puedan presentarse.¹⁸³

Las partes del convenio deben vigilar el desarrollo, manipulación, transporte, utilización, transferencia y liberación de los OGM, de manera que se eviten y reduzcan los riesgos en la salud humana y la diversidad biológica.¹⁸⁴

En dicho Protocolo se establece los lineamientos que deben adoptarse en los procesos para el uso de los OGM como alimento humano, animal o procesamiento. También se da especial importancia la evaluación de riesgo

¹⁷⁸ Orden jurídico nacional e internacional, *op. cit.*, p.31.

¹⁷⁹ Gonzales, Arruti, Carlos Ignacio, *op. cit.*, p. 23.

¹⁸⁰ *Ibidem.* p.24.

¹⁸¹ *Idem.*

¹⁸² Suprema Corte de Justicia de la Nación, *op. cit.*, p. 55.

¹⁸³ Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Secretaría del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2000, Montreal, Canadá.

¹⁸⁴ Gonzales, Arruti, Carlos Ignacio, *op. cit.* p. 24.

derivado del uso de los OGM.¹⁸⁵

Este protocolo sienta las bases de lo que posteriormente constituirá la normatividad que debe regir en los países tratantes, México al adoptar el Convenio sobre la diversidad Biológica y su respectivo Protocolo, elabora su marco jurídico en materia de biotecnología, específicamente sobre el uso de OGM, creando así diversos ordenamientos jurídicos que regulen esta área, los cuales se analizarán detenidamente en el tercer capítulo de la presente tesis.

El órgano encargado de la implementación de estos mandatos es el *Biosafety Clearing-House (BCH)*, que se encuentra en la ciudad de Montreal, Canadá, órgano a través del cual se registra la aceptación o rechazo de importación de OGM. Los países que deseen exportar OGM's tienen que rendir información sobre estos organismos a la BCH, de tal suerte que cada país que desee importar el producto pueda tener la información necesaria sobre el producto.¹⁸⁶

La especialización de las normas internacionales con relación a la transformación genética obedece a la necesidad de contar con un marco jurídico idóneo, el cual ayude a regular las actividades relacionadas con los OGM y su creciente desarrollo, así como el intercambio de estos productos, ya que como consecuencia de los constantes avances tecnológicos resulta necesario la protección de los recursos naturales, en la liberación de los OGM al medio ambiente.

Si bien el intercambio de las nuevas tecnologías entre los Estados en su aspecto positivo tiene la finalidad de impulsar el desarrollo de los países menos desarrollados, se debe de tener en consideración los efectos que pudieran presentarse por la presencia y desarrollo de los OGM, razón por la que se debe tener una normatividad especializada, además de medidas preventivas necesarias.

El libre intercambio de información sobre los OGM's en los países que han sido creados o en su caso liberados, son indispensables para poder

¹⁸⁵ *Idem.*

¹⁸⁶ Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p. 169.

establecer un precedente sobre su desarrollo y comportamiento, el cual debe considerarse para su utilización en un nuevo ambiente.

2. 4 Bases Constitucionales Mexicanas para la protección al medio ambiente

En nuestra Ley Fundamental existen diversos preceptos que representan las bases para la protección al medio ambiente, estos artículos se encuentran dispersos en nuestra Constitución, los cuales de manera expresa muestran la importancia de la protección de nuestros recursos naturales.

La primera base constitucional la encontramos en el artículo 27, el cual en su tercer párrafo señala que:

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.¹⁸⁷

Así, derivado del análisis de este artículo, se observa que es el propio estado quien tiene la responsabilidad de contar con las medidas necesarias para poder realizar el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, los cuales pueden ser susceptibles de apropiación para el beneficio social. Ello con cuatro objetivos:

¹⁸⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, última reforma 24 de febrero del 2017, México, artículo 27.

1. Distribución equitativa de la riqueza
2. Conservación de los recursos naturales
3. Desarrollo equilibrado del país
4. Mejoramiento de las condiciones de vida tanto del campo como de las zonas urbanas. De este modo la protección al medio ambiente puede exigir la imposición de limitaciones o modalidades a los atributos de la propiedad privada.¹⁸⁸

Dentro de este mismo párrafo se determina que dichas medidas son necesarias para establecer el correcto uso, reserva y destino de la tierra, agua y bosques, con la finalidad de que se realicen obras públicas, además para regular el crecimiento poblacional, ya que es esencial para la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Así pues, la correcta distribución en lo que se refiere a los latifundios, así como la organización y explotación de los ejidos y comunidades, es vital para evitar la destrucción de los elementos naturales.

Otro precepto constitucional relacionado con la materia es el 25, en su séptimo párrafo se establece que “bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

Esto quiere decir que el Estado debiera de aplicar las medidas necesarias respecto a como deben conducirse las empresas con actividades de tipo comercial, ya sea de carácter público o privado, para que estas se sujeten al interés público y al uso responsable de los recursos productivos, evitando dañar al medio ambiente y donde se pretende lograr un desarrollo integral y sustentable.¹⁸⁹

¹⁸⁸ Quintana Valtierra, Jesús, *op. cit.*, p. 34.

¹⁸⁹ *Ibidem.* p. 38.

El análisis de estos artículos demuestran que la Constitución señala dos puntos importantes respecto a la protección al medio ambiente. La primera sobre la conservación de los recursos naturales que son susceptibles de apropiación y la segunda sobre el cuidado que debe hacerse al medio ambiente por parte de los sectores público y privado.

Por lo que respecta al artículo 4º, tenemos que este indica en su párrafo quinto que:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”¹⁹⁰

Con respecto a este artículo es importante determinar cuál es la importancia y alcances del mismo. Ya que, se observa que dicho artículo establece que al garantizar un derecho ambiente sano hace responsable al Estado para cumplir con la obligación de realizar las acciones necesarias para lograr este fin. Sin embargo, esta responsabilidad que parece exclusiva del Estado, se ha fijado un criterio que pudiera dar pie a la exigencia de una responsabilidad compartida.

Es decir, derivado de lo establecido por el Séptimo Tribunal Colegiado en materia administrativa del Primer Circuito, el derecho a un medio ambiente sano implicaría entonces deberes tanto por el Estado y para los miembros de la comunidad.

El cual se expresa de la siguiente manera:

“DERECHOS HUMANOS A LA SALUD Y A UN MEDIO AMBIENTE SANO. LA EFICACIA EN EL GOCE DE SU NIVEL MÁS ALTO, IMPLICA OBLIGACIONES PARA EL ESTADO Y DEBERES PARA TODOS LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD.

La eficacia en el goce del nivel más alto de los mencionados derechos, conlleva obligaciones para el Estado, hasta el máximo de los recursos de que disponga; sin embargo, esa finalidad no sólo impone deberes a los poderes públicos, sino

¹⁹⁰ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, *op. cit.* artículo 4.

también a los particulares, pues la actuación unilateral del Estado resulta insuficiente cuando no se acompaña de conductas sociales dirigidas a la consecución de los valores que subyacen tras esos derechos, lo que implica que su protección sea una responsabilidad compartida entre autoridades y gobernados. Así, el medio ambiente sano, como elemento indispensable para la conservación de la especie humana y para el disfrute de otros derechos fundamentales, tiene carácter colectivo, porque constituye un bien público cuyo disfrute o daños no sólo afectan a una persona, sino a la población en general; por esa razón, el Estado debe implementar políticas públicas que permitan prevenir y mitigar la degradación ambiental, las cuales deben cumplir con estándares constitucionales y convencionales, además de contar con la participación solidaria de la comunidad, pues la salud se refiere a un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no únicamente a la ausencia de enfermedad o incapacidad de las personas.”¹⁹¹

Esta responsabilidad que tiene el Estado junto con los particulares es primordial, ya que permite que se actúe en cooperación tanto de las autoridades responsables del cuidado y protección al medio ambiente así como de la población en general, fomentando valores y realizando las medidas necesarias para lograr tal fin.

Por lo que en este derecho vemos la participación activa tanto del estado como de la comunidad, esto al considerarsele como un bien público puesto que el deterioro ambiental no afecta a un solo individuo sino a toda la comunidad.

En la citada tesis también se puntualiza la obligación del Estado para la implementación de políticas públicas en aras de cumplir responsablemente con los lineamientos constitucionales, contando siempre con la participación y cooperación de la sociedad. Finalmente se reconoce que la importancia de este derecho no solo significa una afectación directa al individuo como puede ser una enfermedad o incapacidad sino que amplía esta esfera al crear un equilibrio físico, mental y social.¹⁹²

La importancia del artículo 4º Constitucional procede no solo por ser un derecho contenido en nuestra Constitución, sino que deriva de una serie de

¹⁹¹ Tesis: I.7o.A. J/7, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época*, t. III, Libro 32, Julio de 2016, p. 1802.

¹⁹² *Idem.*

derechos reconocidos a través de distintos Instrumentos internacionales y su evolución a través del tiempo.

Citando una tesis aislada de la Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, señala respecto al derecho humano a un medio ambiente sano lo siguiente:

“DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SANO. SU CONTENIDO.

El derecho a un medio ambiente sano está reconocido en el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en el ámbito internacional, en el Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, también llamado "Protocolo de San Salvador", en la Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1972 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano) y en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992. Del contenido de este derecho humano se desprende la obligación de todas las autoridades del Estado de garantizar la existencia de un medio ambiente sano y propicio para el desarrollo humano y el bienestar de las personas. Tal mandato vincula tanto a los gobernados como a todas las autoridades legislativas, administrativas y judiciales, quienes deben adoptar, en el marco de sus competencias, todas aquellas medidas necesarias para la protección del ambiente”.¹⁹³

El principio de precaución como se abordó anteriormente, es un principio que se ha ido incorporando gradualmente en la normatividad internacional. En una tesis del Tercer Tribunal Colegiado del Vigésimo Séptimo Circuito, se hace referencia a tan mencionado principio y establece que:

“De los artículos 1o., párrafo tercero y 4o., párrafo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos deriva que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, entre ellos, el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar”.¹⁹⁴

Así, con base en una interpretación progresiva de las obligaciones anteriores, en especial las de protección y garantía, el principio de precaución

¹⁹³ Tesis: 1a. CCXLVIII/2017, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Décima Época, tesis aislada, ubicado en la publicación semanal, 8 de diciembre del 2017.

¹⁹⁴ Tesis: XXVII.3o.9 CS, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Décima Época, Libro 37, t. II, diciembre 2016, p. 1840.

que rige en esa rama del derecho, previsto en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de la Conferencia de las Naciones Unidas, encuentra fundamento interno; de ahí que cuando haya peligro de daño grave o irreversible al medio ambiente, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces (de acción o abstención) en función de los costos, para impedir la degradación de aquél.¹⁹⁵

Además, establece que este principio debe de contar con tres elementos:

1. Dimensión intertemporal.
2. Falta de certeza científica absoluta del riesgo ambiental.
3. Los riesgos tendrán que ser graves e irreversibles.
4. La inversión de la carga de la prueba al infractor.¹⁹⁶

El modo en que se presenta el desarrollo de la protección al medio ambiente incorporándolo al reconocimiento de un derecho a un medio ambiente muestra la importancia que ha adquirido el cuidado de los recursos naturales en los últimos años.

La tendencia es el desarrollo de una política ambiental enfocada a la creación de un desarrollo sustentable, esto con la finalidad de poder conservar un equilibrio entre el aprovechamiento y la regeneración de los recursos.

La importancia de conocer el marco jurídico en que se desarrolla el uso de los OGM radica en tener en consideración estos principios, evitando el deterioro del medio ambiente o riesgos innecesarios.

Con el conocimiento y aplicación de estos acuerdos, la normatividad ambiental debe pretender dar un uso adecuado de la tecnología con la finalidad de brindar un progreso y no una afectación, ya que la restitución de los elementos naturales es compleja, ya que devolver al medio ambiente a su estado original requiere de un proceso que lleva tiempo y en ocasiones es

¹⁹⁵ *Idem.*

¹⁹⁶ *Idem.*

imposible regresar las cosas al estado original que se encontraba antes de la afectación.

Esta responsabilidad compartida de la que se venía hablando en Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y que el Estado Mexicano ha tomado en consideración para emitir tal criterio, significa que para el cuidado de los recursos naturales se necesita de la cooperación de la sociedad como herramienta para procurar un uso responsable de los recursos naturales, tomando en consideración el bien común.

2.5 Conclusiones Capitulares

La preocupación internacional respecto a la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente no es un tópico nuevo en el derecho, pero comienza a adquirir mayor importancia a partir del siglo XX, derivado de los constantes cambios sociales, industriales y los avances tecnológicos que se presentan a nivel mundial y que traen como consecuencia el deterioro del medio ambiente.

De esta manera se comienza a tener una mayor conciencia sobre la necesidad de regular y proteger los recursos naturales, esto derivado de las afectaciones que son más evidente en comparación con los siglos anteriores, ya que estos daños comienzan a presentarse como consecuencias del deterioro que se han venido arrastrando durante todo este tiempo.

Así pues, la preocupación por parte de los Estados para implementar normas ambientales mediante las cuales se regulen actividades que afecten directamente los recursos naturales y al mismo tiempo se respeten los derechos humanos, da como resultado que se celebren tratados y convenios internacionales, por medio de los cuales los Estados adheridos a estos compartas principios y normas comunes para conducirse, garantizando así el cuidado del medio ambiente.

La construcción de un sistema normativo ambiental internacional ha sido un proceso complicado, algunos Estados no han querido participar en la

celebración de convenios y más aún si estos son de naturaleza vinculante, sin embargo, frente a la problemática ambiental que va en constante aumento, muchos estados han acordado en respetar determinados principios con la finalidad de garantizar la protección del planeta y conservar las relaciones comerciales entre estos.

México para dar cumplimiento a estos compromisos internacionales acordados y para el mejoramiento de sus relaciones comerciales, ha mantenido esta postura de mejoramientos en su normatividad y política ambiental; por lo que comienza a crear sus propios ordenamientos jurídicos en sintonía con la legislación ambiental internacional, con la finalidad de crear un ambiente en el que pueda crear una confianza, así los Estados que tienen un mayor desarrollo económico y tecnológico apoyen el libre intercambio de tecnologías.

Se concluye este apartado con la exposición del concepto, elementos y características del principio de precaución, uno de los temas centrales de la investigación, cuyo objetivo es demostrar la importancia que este principio tiene dentro de la normatividad ambiental, el cual debe de tomarse en consideración tanto a la hora de que el legislador elabore las normas ambientales, así como en la forma en que deben aplicarse medidas preventivas para evitar posibles riesgos.

Así que la finalidad de este capítulo, es establecer un panorama general de cómo la normatividad ambiental internacional ha influenciado directamente en la elaboración del marco normativo nacional ambiental, aunado a la necesidad del constante cambio tecnológico, además de consolidar un adecuado ordenamiento jurídico que regule las actividades relacionadas con la bioseguridad.

Con el pleno reconocimiento de los derechos humanos en 2011, se crea un mayor compromiso tanto de respetar los principios contenidos en nuestra constitución para la conservación de los recursos naturales, así como el respeto de los derechos humanos, creando políticas ambientales en las que se pueda dar cumplimiento a estos preceptos.

La creación de normas especializadas que regulen las actividades relacionadas con los organismos genéticamente modificados, así como la bioseguridad, es resultado de la necesidad de controlar este sector y las actividades que realizaban las empresas encargadas de producirlos.

CAPÍTULO 3

LA SITUACIÓN DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS EN MÉXICO

SUMARIO

3.1 Los derechos humanos en México y el derecho a un medio ambiente sano. 3.2 La regulación de los organismos genéticamente modificados en la legislación nacional. 3.3. Panorama general del cultivo transgénico en México. 3.4 Datos científicos y estudios realizados respecto de los efectos de los transgénicos a la biodiversidad y al medio ambiente. 3.5 Conclusiones capitulares.

Concluidos los capítulos relacionados con la historia y conceptos en relación con los OGM's y de cómo se da el surgimiento y desarrollo del derecho a un medio ambiente sano en los distintos instrumentos jurídicos internacionales, se da paso a conocer como este derecho humano adquiere cada vez mayor importancia en nuestro país.

Por tal motivo, se desarrollan los elementos y contenidos de lo que implica el derecho humano a un medio ambiente sano en México, con la finalidad de poder comprender en donde nos encontramos, que parámetros seguimos y como se garantiza este derecho actualmente.

Es así que surgen varias interrogantes, ¿Cómo debe darse cumplimiento a este derecho?, ¿Se garantiza o respeta dicho derecho en nuestro país?, ¿implica su cumplimiento solo una cuestión de legalidad o también responde a una cuestión económica?

Se identifica el derecho humano a un medio ambiente sano en el ámbito jurídico nacional mediante análisis de los alcances normativos que respecto a los OGM's se presentan, con la finalidad de analizar que pasa actualmente con la aplicación, manipulación y comercialización de los OGM'S.

Es decir, se expone la problemática actual y las distintas acciones realizadas tanto de forma legal, así como las movilizaciones y manifestaciones de las distintas ONG's respecto al creciente incremento de OGM's.

Cabe señalar que también se esquematiza el procedimiento administrativo por medio del cual se otorgan los permisos para la experimentación, liberación al ambiente y comercialización de dichos OGM's, esto con la finalidad de entender el papel que juegan las diversas secretarías y autoridades responsables de vigilar el cumplimiento de la normatividad en relación con la bioseguridad en nuestro país, así como entender los procedimientos que deben llevarse a cabo antes de la liberación de los OGM's al medio ambiente.

3.1 Los derechos humanos en México y el derecho a un medio ambiente sano

El 10 de junio del 2011, a raíz de la reforma publicada en el DOF se modifica la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de derechos humanos.¹⁹⁷ Se modifica el nombre del capítulo I de la Constitución y el concepto de garantías individuales por el de derechos humanos y sus garantías, ello con la finalidad de hacer una distinción entre los derechos y los medios jurídicos para hacerlos valer, es decir sus garantías. Además, se da un mayor valor a los derechos humanos contenidos en los tratados internacionales que habían sido ratificados por México.¹⁹⁸

La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), determino a partir de la resolución del caso Radilla Pacheco Vs Estados Unidos Mexicanos, que todos los órganos jurisdiccionales del país están obligados a realizar un control de convencionalidad dentro de un modelo de control difuso de constitucionalidad.

¹⁹⁷ Suprema Corte de Justicia de la Nación, *Derechos Humanos Parte General*, Poder Judicial de la Federación, México, 2013. p. 61.

¹⁹⁸ Las reformas Constitucionales en materia de derechos humanos, Comisión Nacional de Derechos Humanos del Distrito Federal, México, 2012. p.12.

Es decir, determinar que las leyes se ajusten a la Constitución y a los tratados internacionales sobre derechos humanos y en caso de que estas resulten inconstitucionales no sean aplicables.¹⁹⁹

La reforma constitucional de derechos humanos trajo consigo la cláusula de interpretación conforme, la cual consiste en una técnica hermenéutica mediante la cual se establece que las normas relativas a derechos humanos se interpretaran de conformidad a los derechos y tratados internacionales de la materia, respetándose de acuerdo al principio pro persona, el cual establece que se debe acudir a la norma más amplia o restrictiva en tanto brinde la protección más amplia de derechos.²⁰⁰

De este modo el Estado mexicano deberá de respetar el cumplimiento de estas normas, así como garantizar el libre y pleno ejercicio de los derechos humanos. Por lo que la interpretación de los derechos humanos debe atender de acuerdo a los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad, los cuales tiene que ser acatados por todas las autoridades.²⁰¹

Una vez expuesto brevemente lo referente a los derechos humanos y los principios que lo acompañan, es importante hacer mención que existe un estándar de reconocimiento de los derechos humanos, así como su cumplimiento. Es decir, la garantía mínima que debe dársele a estos en nuestro sistema jurídico.

Por ejemplo, en relación con los tratados internacionales de los que México es parte y poniendo como ejemplo lo establecido en el Pacto de San Salvador, en su artículo 4, se establece que no pueden restringirse o menoscabarse ninguno de los derechos reconocidos o vigentes en un Estado dentro de su legislación interna, con el pretexto de que dicho protocolo no los reconozca o lo haga, pero en menor grado.

Es decir, con relación al reconocimiento de los DESC, debe garantizarse un estándar mínimo que proporcione el disfrute y goce de ese derecho de acuerdo

¹⁹⁹ *Idem*.

²⁰⁰ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 1º, párrafo adicionado el 10 de junio del 2011, México.

²⁰¹ Las reformas Constitucionales, *op. cit.* p.12.

con los principales elementos que deban ser cumplidos en relación a la Constitución y los tratados internacionales a los que el Estado mexicano se haya suscrito.

Con respecto a este tema ya se ha fijado un criterio jurisprudencial sobre el contenido o núcleo esencial de este tipo de derechos, el cual establece que:

“Los derechos económicos, sociales y culturales, cuyo contenido suele ser indeterminado y circunstancial que no permite determinar los alcances de su protección. Es por ello que, en muchas ocasiones, la actividad jurisprudencial tiene la función de determinar el contenido, alcances, así como los límites de estos derechos fundamentales, constituyendo una función esencial para el desarrollo y el progreso de un verdadero Estado democrático. En ese sentido, para determinar los elementos mínimos necesarios para exigir un derecho fundamental, es necesario identificar el denominado "núcleo o contenido esencial de los derechos fundamentales"; esto es, aquella parte del contenido del derecho que es absolutamente necesaria para que los intereses jurídicamente protegidos que le dan vida resulten real, concreta y efectivamente protegidos.”²⁰²

Después concluye que este tipo de derechos fundamentales son en ocasiones desconocidos por las propias autoridades, derivado de las limitantes que la naturaleza del derecho posee, lo cual imposibilita su ejercicio. Sin embargo, es importante tener en cuenta el contenido de esta tesis, ya que se explica cuáles son los elementos necesarios para el cumplimiento de este derecho fundamental, así como el modo que tendrá que atenderse el supuesto atendiendo a un criterio pro persona.

Para ello es necesario realizar un análisis exhaustivo de las obligaciones que pudiera conllevar tal derecho, ya sea con la finalidad de que el órgano jurisprudencial lo determine en sus sentencias o bien que las autoridades administrativas realicen un razonamiento efectivo sobre su cumplimiento.

²⁰² Tesis 2ª XCII/2016 (10a.), *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, DÉcima Época, Libro 34, Tomo 1, 2016, p. 842.

También puede presentarse como una forma mediante la cual un particular expresa como se le está violando este derecho, en el caso que haya habido una transgresión.

Cual fuere el caso, se aborda como podría realizarse la exigibilidad de los DESC. El método para poder realizar dicha exigibilidad de forma sencilla es a partir del desempaque (*unpacking*) de los derechos humanos.

Este método fue desarrollado por Paul Hunt, quien habría sido relator de las Naciones Unidas para el derecho al disfrute del más alto nivel de salud (periodo del 2002 al 2008). Hunt desarrolla un marco analítico que facilita la comprensión y aplicación práctica de políticas, programas y proyectos relacionados con este derecho, así como los estándares mínimos para la aplicación de otros derechos.²⁰³

Con base a esta teoría, los autores Sandra Serrano y Daniel Vázquez en su obra *Los derechos en acción*, proponen pensar las obligaciones en cuatro categorías:

1. Obligaciones generales: respetar, proteger, garantizar y promover.
2. Elementos institucionales: disponibilidad, accesibilidad, calidad y aceptabilidad.
3. Principios de aplicación consistentes en contenido esencial, progresividad, prohibición de regresión y máximo uso de recursos disponibles.
4. Deberes de verdad, investigación, justicia y reparación.²⁰⁴

Esta propuesta de teoría de las obligaciones tiene como finalidad realizar un análisis del derecho a partir de las obligaciones que lo constituyen, creando una herramienta con la cual se pueda realizar la elaboración eficiente de sentencias, el diseño y evaluación de políticas públicas, la armonía del sistema jurídico, es decir la operacionalización de conceptos.²⁰⁵

²⁰³ Serrano, Sandra y Vázquez Daniel, *Los Derechos en Acción, obligaciones y principios en derechos humanos*, México, Flacso México, 2014, p.51.

²⁰⁴ *Ibidem*. p. 52.

²⁰⁵ *Ibidem*. p. 53.

El desempaque de los derechos humanos tiene la finalidad de poder comprender lo alcances del derecho humano planteado, descubriendo todo su contenido y reconstruyéndolo a partir de las obligaciones que lo integran. El primer paso es la desagregación del derecho en subderechos, también denominados subcomponentes, los subderechos son los factores que integran el derecho humano contenidos en el *corpus iuris*.²⁰⁶

Por ejemplo, en el desarrollo de la presente investigación que se realiza respecto al derecho humano al medio ambiente sano, al elaborar este análisis se deduce que este derecho su vez contara con diversos subderechos como el el derecho a la salud, derecho a la información y así una serie de subderechos en distintas áreas de acuerdo a la finalidad que se pretende llegar.

Una vez identificado el derecho y los subderechos que lo conforman se tendrá que recurrir a las fuentes directas del derecho Internacional de los derechos humanos, los cuales deben de contener la esencia del contenido normativo que ha de aplicarse específicamente al derecho y subderechos que se desarrollaran.²⁰⁷

Una vez desagregado el derecho en subderechos se dimensiona a cada uno de estos respecto a las obligaciones que conlleven. Para realizar este ejercicio se toma en consideración las cuatro principales obligaciones del estado que son: garantizar, promover, proteger, y respetar. En nuestro caso se tomará como punto a desarrollar el derecho a un medio ambiente sano, en el cual se analizan los dos primeros conceptos: garantizar y proteger.²⁰⁸

Cuando se indica que el derecho a un medio ambiente sano debe garantizarse, se hace referencia a una obligación cuyo objetivo es mantener el disfrute del derecho y mejorarlo, exigiendo una conducta positiva por parte del estado para lograr la realización de este derecho, es decir, asegurándose de su cumplimiento. La obligación de garantizar se construye de una forma dinámica y procesal, dinámica porque se busca la plena realización de los derechos en una

²⁰⁶ *Ibidem*. pp. 54-57.

²⁰⁷ *Ibidem*. pp. 54-56.

²⁰⁸ *Ibidem*. pp. 56-57.

perspectiva indefinida y abierta y procesal porque requiere la adopción de programas de acción.²⁰⁹

Para analizar la obligación de garantizar es posible clasificarla en dos categorías: 1. La creación de un aparato institucional y 2. La provisión de bienes y servicios necesarios para la satisfacción de estos derechos. Mientras el ejercicio de un derecho dependa más del acceso a medios económicos para su cumplimiento, mayor será la importancia de la obligación de ofrecer niveles esenciales del derecho.²¹⁰

Uno de los principales argumentos para no cumplir con las obligaciones es la limitación de los recursos con los que cuenta el Estado, por ello en el cumplimiento del derecho podría presentarse una cuestión no solo de legalidad sino de carácter económico. De tal suerte que nos preguntamos ¿Cuál es el precio de garantizar el cumplimiento de este derecho?, y es aquí donde encontramos una posible solución, que además forma parte de estos cuatro tipos de obligaciones mencionadas, la de *proteger*.²¹¹

La Protección es una obligación también de carácter positiva mediante la cual se debe realizar la creación de un marco jurídico apropiado, así como la creación de instituciones necesarias para prevenir las violaciones a los derechos humanos, esto supone la realización de dos formas de organización distintas:

1. Aparatos de prevención.
2. Mecanismos de exigibilidad ante la violación de los derechos humanos tanto por particulares como agentes estatales.²¹²

Entonces la protección es aquella herramienta eficaz que nos ayudará a defender al derecho humano a un medio ambiente sano, ya que el objetivo principal es la defensa del peligro que pudiera presentar la afectación de los

²⁰⁹ *Ibidem*, p. 72.

²¹⁰ *Idem*.

²¹¹ *Ibidem*, pp. 76-77.

²¹² *Ibidem*, pp. 64-65.

recursos naturales, más que investigar, sancionar o reparar el daño una vez realizado.

Así pues, de acuerdo a la doctrina jurídica supone que a partir de la formación de varios organismos de protección y exigibilidad se puede pensar en la forma de proteger los derechos humanos a partir de ciertos niveles, los cuales son:

1. La obligación del estado a establecer un aparato que incluya legislación, formación de organizaciones y procedimientos, el correcto diseño institucional y la capacidad de realizar la vigilancia ante los posibles riesgos de violaciones de los derechos humanos.²¹³
2. Incluye la necesidad de la observancia por parte del estado cuando una persona se encuentra en un riesgo real e inminente de que sus derechos sean violados por un particular, lo que constituye el límite de la frontera de la protección, ya que en este punto los mecanismos preventivos han fallado y las personas han sufrido ese riesgo. Es aquí donde el estado debe de realizar las acciones necesarias para impedir la consumación de la violación, ya que el incumplimiento de estas traería como consecuencia la responsabilidad de omisión por parte del Estado, en el supuesto de que conociendo el riesgo no realiza ninguna gestión para impedirlo.²¹⁴

La prevención es la mejor opción que se tiene ante el deterioro y daño de los recursos naturales, no solo porque la aplicación de determinadas acciones podría ayudar a evitar daños irreversibles al medio ambiente, sino que también ayudaría a reducir los costos económicos que inminentemente se presentaran en un futuro, al no poder contar con los recursos vitales que garanticen la sobrevivencia del ser humanos ni del hábitat que lo rodea.

Finalmente, cabe señalar que este tipo de exigibilidad respecto a la garantía y protección de los derechos humanos tiene que dejarse de ver como

²¹³*Ibidem*, p. 72-74.

²¹⁴*Ibidem*, p. 72-74.

parte de una responsabilidad solamente jurisdiccional, si bien la efectiva tutela de los derechos humanos corresponde a una relación de supra a subordinación, el efecto transversal de los derechos humanos nos señala que también implican un efecto positivo respecto a los particulares, cuando estos se posicionan en una relación de poder.

3.1.1 Los órganos no jurisdiccionales

Es importante destacar que la exigibilidad de los derechos humanos puede presentarse en dos sentidos una judicial y otra política.²¹⁵ Al referirse a política se hace en el sentido de que esta exigibilidad de los derechos humanos se realiza actualmente a través un activismo a favor del pleno cumplimiento de estos, a través de acciones por parte de organizaciones y movilizaciones sociales por medio del actuar de la sociedad, realizándose ya sea por medio de manifestaciones, negociaciones o marchas pacíficas.

Cabe señalar que otros órganos ajenos al ámbito jurisdiccional han surgido con la finalidad de poder vigilar el cumplimiento de los derechos humanos, como por ejemplo las organizaciones no gubernamentales (ONG's), que comparten algún fin común como pudiera ser la protección de uno o varios derechos humanos.

Algunas de estas tienen ya varios años establecidas y cuentan con personal especializado es la defensa de los derechos humanos, gracias a sus esfuerzos han logrado una gran labor jurídica al crear presión política y social con la finalidad de lograr el reconocimiento pleno de sus derechos. Por lo que su presencia dentro de la exigibilidad de los derechos humanos es trascendental.

También fuera de la justicia jurisdiccional surge ciertos órganos autónomos no gubernamentales que pretenden tener una especialización respecto a la vigilancia del cumplimiento de los derechos humanos.

²¹⁵ Beltrán Camacho, Victoria de los Ángeles y Colín Olmos, María del Carmen, *Derechos Humanos y Plaguicidas*, Green Peace México A.C., p. 18-20.

En México contamos con la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), así como las respectivas Comisiones Estatales de Derechos Humanos, que son órganos autónomos creados constitucionalmente cuya finalidad es la protección, observancia, estudio y divulgación de los derechos humanos.²¹⁶ Los organismos, conocen de quejas en contra de actos u omisiones de naturaleza administrativa que provengan de cualquier autoridad o servidor público, exceptuando al Poder Judicial de la Federación.²¹⁷

Así pues, la CNDH y las respectivas Comisiones Estatales de Derechos Humanos formulan recomendaciones públicas de naturaleza no vinculatoria, a diferencia de los órganos jurisdiccionales cuyo cumplimiento es obligatorio, sin embargo, estas recomendaciones deben ser aceptadas por las autoridades respectivas.²¹⁸

Se observa que el cumplimiento de los derechos humanos en muchas ocasiones rebasa a la facultad positiva del estado en la protección, garantía, promoción y respeto de los derechos humanos, así pues, el surgimiento de dicho organismo autónomo surge de esta necesidad, mejor dicho, de un control y vigilancia exhaustiva, y sobre todo la especialización de los agentes jurídicos o de la materia que corresponda de acuerdo al derecho humanos que se pretenda proteger.

Ante el fracaso de los procesos judiciales y la constante violación de los derechos humanos se crea la necesidad de este tipo de órganos, y aunque sus recomendaciones carezcan de vinculación, sirven de guía para el pronunciamiento de las autoridades y órganos jurisdiccionales para la protección de los derechos humanos.

Uno de los medios utilizados por la CNDH es la conciliación, (cuando esta sea posible) con la finalidad de poder promover una solución de controversias alternativo ante una posible violación de derechos humanos, sin embargo, el hecho de que sus recomendaciones no son de carácter

²¹⁶ Comisión Nacional de Derechos Humanos, funciones, México, 2017, obtenido de http://www.cndh.org.mx/Que_son_Derechos_Humanos

²¹⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, última reforma 27 de agosto del 2018, artículo 102, apartado b.

²¹⁸ *Idem.*

vinculatorio, en ocasiones estas no son tomadas en cuenta y por lo tanto carecen de aplicabilidad.

Derivado de la falta de efectividad del sistema de justicia del Estado, las controversias que se suscitan en los distintos casos cuando son relevantes traen aparejadas la observancia pública; por lo que este escrutinio público y presión social pesa más cuando no quiere realizarse el cumplimiento de una determinada recomendación y como consecuencia obliga su aceptación para no ser señalado ante sociedad.

Además, que al no aceptar dicha recomendación cuando no se encuentre debidamente justificada, fundada y motivada y no se haga pública su negativa, la autoridad puede ser llamada a comparecer ante el senado o en su caso al órgano legislativo local o asamblea legislativa para que expliquen el porqué de su negativa.²¹⁹

Finalmente es importante mencionar que, dentro de la estructura de la CNDH, se encuentran un total de seis visitadurías, las cuales se encargan de atender las quejas que se presentan por actos u omisiones de autoridades administrativas. A la sexta visitaduría le corresponde el análisis e investigación de las quejas e inconformidades sobre la violación de derechos humanos realizadas por autoridades de carácter federal. Esta tiene competencia para conocer de asuntos en materia laboral, seguridad social y sobre derechos ambientales.²²⁰

3.2. Regulación de los organismos genéticamente modificados en México

Una vez adquirido el compromiso internacional en lo que respecta al Convenio sobre la Diversidad Biológica y al Protocolo de Cartagena, comienza un arduo camino para poder implementar un marco jurídico apropiado que permita poder dar cumplimiento a estos compromisos internacionales y al mismo tiempo dar una uniformidad normativa, para poder reunir en un solo ordenamiento la

²¹⁹ *Idem.*

²²⁰ Comisión Nacional de Derechos Humanos, estructura, México, 2017, obtenido de <http://www.cndh.org.mx/Estructura>.

normativa que regulará a los organismos genéticamente modificados, así como las medidas necesarias para poder realizar el manejo adecuado de dichos organismos.

De este modo, en el año de 1999 se comienza a apoyar diversas acciones para poder crear una legislación que pudiera dar impulso a la biotecnología moderna y la bioseguridad, esto se logró gracias al apoyo de la Academia Mexicana de Ciencias.²²¹

La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) está formada por investigadores provenientes de diversas universidades tanto nacionales como extranjeras, tiene participación en la creación de las políticas nacionales para el avance de la investigación científica, desarrollo tecnológico y su objetivo principal es el de apoyar el desarrollo científico nacional. Además, que el presidente de dicha Academia también es miembro del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.²²²

La AMC, emitió una publicación titulada: *Recomendaciones para el Desarrollo y Consolidación de la Biotecnología en México* cuyos principales objetivos son entre otros:

- Elaborar y sistematizar una base de datos detallada, que incluyeran la información sobre las diferentes instituciones, sus áreas y líneas de investigación.
- Fomentar la formación de recursos humanos especializados en biotecnología para consolidar la investigación en instituciones, áreas existentes y desarrollar nuevas áreas y centros de investigación relevantes para el desarrollo académico y de la industria biotecnológica nacional.
- Identificar la infraestructura y el equipamiento existente en el área de la biotecnología en el país y las reglas que hay para su uso. También

²²¹Kubli-García, Fausto, *Régimen Jurídico de la Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2009, p. 197.

²²² Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en el DOF el 5 de junio del 2002, última reforma, 8 de diciembre del 2015, artículo 5 y 6.

la de elaboración de propuestas con base en las tendencias internacionales y las necesidades nacionales.²²³

Estas recomendaciones fueron las bases para la creación de la LGBOG, además de que se complementó con un sistema de consultas realizadas en internet a través de un *foro de consulta*, las cuales forman parte de otras acciones para lograr que se adhirieran observaciones adicionales.²²⁴

Cabe destacar que desde 1999 existieron 5 iniciativas de ley en la Cámara de Diputados, sin embargo el origen de esta iniciativa fue hecha en la Cámara de Senadores, la cual fue elaborada como ya se mencionó por la Academia de Ciencias a través del Comité de Biotecnología. Antes de la creación de la LBOGM, las normas relativas a la bioseguridad se encontraban dispersas en diferentes ordenamientos jurídicos y dentro de la esfera competencial de diversas Secretarías de Estado.²²⁵

Las atribuciones de la Secretaría de Salud (SS) y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA) estaban en la Ley General de Salud, la Ley Federal de Sanidad Vegetal, la Ley sobre Producción Certificación y Comercio Semillas y la NOM-FITO-056. Lo relativo a medio ambiente en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Reglamento en Impacto Ambiental. Lo referente a los órganos administrativos como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Secretaría de Comercio (SC) para la regulación del comercio exterior en sus ordenamientos respectivos.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) en cuanto a la investigación científica también debían de ser parte de una homogeneidad en un marco jurídico común, ya que

²²³ Bolívar Zapata, Francisco G. *Recomendaciones para el Desarrollo y Consolidación de la Biotecnología en México*, México, Academia Mexicana de Ciencias, 2003. p. 20, 36 y 60.

²²⁴ Kubli-García, Fausto, *op. cit.*, p. 204.

²²⁵ *Ibidem*. p. 199.

a través de estas secretarías se otorga el apoyo e impulso a la comunidad científica.²²⁶

Por estas razones se elabora el proyecto de ley por la Academia Nacional de Ciencia, la cual primero se turnó a la Cámara de Diputados y con algunas modificaciones se devolvió a la Cámara de Senadores para su aprobación. Esto dio como resultado la creación de la LGBOGM, la cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo del 2005.²²⁷

México se ha comprometido a dar cumplimiento a todos los anteriores instrumentos internacionales ya mencionados y a respetar los distintos principios que rigen a la normativa internacional, como el principio *pacta sunt servanda*. Así es que, apelando a la buena fe en la realización de dichos compromisos, existen el compromiso de dar cumplimiento de diversos ordenamientos materia ambiental, de salud y comercial, es por ello que el grupo que participo en la elaboración de la LBOGM, formulo la normatividad con base al Protocolo de Cartagena.²²⁸

La existencia de un ordenamiento que regulara las actividades relacionadas con los organismos genéticamente es un avance para normatividad mexicana en materia ambiental, la creación de esta ley tuvo el respaldo del conocimiento por parte de expertos que pudieran reconocer la importancia en la manipulación genética, además que atendiendo a las características de nuestro país pudieran adaptarse a las necesidades propias de nuestro Estado.

Además, que para dar cumplimiento a los tratados internacionales en los que el Estado Mexicano se comprometió, estos deben estar incluidos en la normatividad en acuerdo con nuestra constitución, razón por la cual es incluida en el marco jurídico ambiental nacional.

La realidad cultural de nuestro país crea condiciones específicas a través de las cuales no solo basta el respeto del derecho humano a un medio ambiente sano, sino que al mismo tiempo implica la armonía de otros derechos

²²⁶ *Idem*.

²²⁷ *Ibidem*. p. 205.

²²⁸ *Ibidem*. p. 207.

que puedan relacionarse directamente en la protección de los recursos naturales.

3.2.1 La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados

El objetivo de este ordenamiento jurídico es el de regular lo referente a las actividades relacionadas con la utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto y la liberación comercial. Además de la comercialización, exportación de los OGM's, esto con la finalidad de evitar o reducir los riesgos que con la realización de estas actividades pudiera afectar a la salud, medio ambiente, diversidad biológica, sanidad animal y vegetal y acuícola.²²⁹

Esta ley regula lo referente a:

1. La bioseguridad de todos los OGM's obtenidos o producidos a través de la aplicación de la biotecnología moderna que se utilicen con fines agrícolas, pecuarios, acuícolas, forestales, industriales, comerciales y de biorremediación.
2. Los que destinen para uso o consumo humano, procesamiento de alimentos para consumo humano, para poder realizar su comercialización e importación.²³⁰

En el artículo 9 de la LBOGM, fracción IV, se establece lo referente a los principios que deben de regir a las actividades relacionadas con los OGM's, de tal modo que se hace mención expresa a un enfoque precautorio al indica que:

“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

²²⁹ Ley de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados, última reforma 18 de marzo del 2005, México, artículo 1.

²³⁰ *Ibidem*, artículo 4 y 5.

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”

Es así como la LBOGM, contiene principios bioéticos disperso en su contenido, en el cual se toma en consideración las especificaciones y necesidades en las actividades relacionadas con la manipulación de los OGM’s, dichos principios constituyen la base a los diversos instrumentos jurídicos que han sido suscritos por el Estado Mexicano.

La LBOGM, muestra esta participación y coordinación entre especialistas del ámbito científico y jurídico, con la finalidad de llegar a un consenso donde siempre deberá existir el estudio multidisciplinario, así como el apoyo en diversas ciencias con la finalidad de poder entender la forma y procesos complejos a través de los cuales se realiza la transformación genética.

La dispersión de normas que en un principio pretendían regular a los OGM, estaban dispersas en varias legislaciones, lo cual dificultaba su aplicación, así como la determinación de las competencias que le correspondían a cada secretaría. Es importante señalar que la consideración de la incorporación del principio de precaución, ya incluido en esta ley debe presentarse en todo momento tanto en la norma como a la hora de su aplicación, motivo por el cual además de contar con la normatividad que regula la bioseguridad de los OGM’s, debe ser parte de las actividades cotidianas realizadas por la autoridad responsable.

3.2.2 Procedimiento para la liberación de los organismos genéticamente modificados

La LBOGM cuenta con una serie de disposiciones mediante las cuales se indica el tratamiento especial que debe realizarse con relación a las actividades relacionadas con los OGM’s, requisitos que deben de cumplirse, análisis de riesgo y las autoridades que participan en esta actividad y que son las encargadas de vigilar el cumplimiento de esta ley.

Así pues, tenemos a la Comisión intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), la cual es una Comisión Intersecretarial que tiene por objeto formular y coordinar las políticas de la Administración Pública Federal relativas a la bioseguridad de los OGMs. En cuanto a su estructura esta se encuentra integrada por titulares de:

COORDINACIÓN INTERSECRETARIAL					
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Secretaría de Salud (SS)	Secretaría de Educación Pública (SEP)	Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)

Tabla 1. De la coordinación intersecretarial²³¹

La presidencia del CIBIOGEM es ocupada de forma rotativa de entre los titulares de las secretarías que la conforman (arriba mencionadas), la vicepresidencia la ejerce el director general del CONACyT. La CIBIOGEM cuenta con una secretaría ejecutiva designada por el Presidente de la República, a propuesta del Director General del CONACyT que es aprobada por la propia CIBIOGEM. A su vez la CIBIOGEM cuenta con los siguientes órganos:

1. Secretaría Ejecutiva
2. Comité técnico
3. Consejo Consultivo Científico
4. Consejo Consultivo Mixto

Tabla 2. Órganos de la CIBIOGEM²³²

La Secretaría Ejecutiva es una unidad administrativa por función del CONACyT, en cuanto al Comité Técnico, este se encuentra integrado por

²³¹ Ley de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados, última reforma 18 de marzo del 2005, México, artículo 19.

²³² *Idem.*

coordinadores, directores generales o demás personas competentes en la materia que han de designar los titulares de las dependencias y entidades que formen parte de la CIBIOGEM, a su vez estas pueden crear subcomités especializados para la resolución de asuntos específicos.²³³

El Consejo Consultivo Científico es quien realiza consultas obligatorias en aspectos técnicos y científicos en biotecnología moderna y respecto a la bioseguridad de los OGM's, se integra por expertos en diferentes disciplinas, provenientes de centros, instituciones de investigación, academias o sociedades científicas de reconocido prestigio.²³⁴

El Consejo Consultivo Mixto es también un órgano auxiliar de consulta y opinión de la integrado por representantes de asociaciones, cámaras o empresas de los sectores privado, social y productivo.²³⁵

Las secretarías podrán establecer comités técnicos científicos que les proporcionen apoyo en la resolución de expedientes de solicitudes de permisos y autorizaciones, así como en lo relativo a avisos.²³⁶ Cada secretaría tiene distintas funciones y atribuciones respecto a las actividades realizadas con los OGM's.

Los permisos y autorizaciones se dan en relación a las competencias, sin embargo, la colaboración intersecretarial que se realiza entre estas es fundamental para lograr una coordinación y adecuado seguimiento en las actividades y control de riesgos con los OGMs.

Antes de la creación de la LBOGM existía una distribución de competencias que no era clara en la ley, lo que dificultaba apreciar esta distribución, fue un acierto el integrar en un solo ordenamiento las atribuciones de cada secretaría, así como las funciones que estas desarrollaran promoviéndose la coordinación.

Si bien existe una cooperación intersecretarial para colaborar en lo referente a los OGM's, la SEMARNAT y la SAGARPA cuentan con la función

²³³ *Idem.*

²³⁴ *Idem.*

²³⁵ Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, última reforma 18 de marzo del 2005, México, artículo 20.

²³⁶ *Ibidem*, artículo 24.

principal de ser las encargadas de vigilar todas las actividades relacionadas con la bioseguridad. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de las atribuciones correspondientes a cada secretaría.

SEMARNAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza y evalúa <i>caso por caso</i> los posibles riesgos que las actividades con OGMs pudieran ocasionar al medio ambiente y a la diversidad biológica, con base a estudios de riesgo y los reportes de resultados que presenten los interesados. 2. Resuelve y expide permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de OGMs y da seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades. 3. Realizar el monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de OGMs, permitida o accidental al medio ambiente y a la diversidad biológica. 4. Suspende los permisos cuando disponga de información científica y técnica de la que se deduzca que la actividad permitida supone riesgos superiores a los previstos y que puedan afectar negativamente al medio ambiente, diversidad biológica, la salud humana o la sanidad animal, vegetal o acuícola. 5. Impone sanciones administrativas a las personas que infrinjan la LBOGM.
SAGARPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspecciona las actividades relacionadas con vegetales que se consideren especies agrícolas, incluyendo semillas, y cualquier otro organismo o producto considerado dentro del ámbito de aplicación de la Ley Federal de Sanidad Vegetal. 2. Inspección de Animales que se consideren especies ganaderas y cualquier otro considerado dentro del ámbito de aplicación de la Ley Federal de Sanidad Animal. 3. También le compete conocer de los insumos fitozoosanitarios y de nutrición animal y vegetal 4. Las especies pesqueras y acuícolas 5. OGMs que se utilicen en la inmunización para proteger y evitar la diseminación de las enfermedades de los animales 6. OGMs que sean hongos, bacterias, protozoarios, virus, viroides, espiroplasmas, fitoplasmas, y otros microorganismos, que tengan fines productivos agrícolas, pecuarios, acuícolas o fitosanitarios.

Tabla 3. Distribución de competencias.²³⁷

Distinguidas las competencias de cada secretaría, cabe señalar que para obtener los permisos para la realización de las actividades de manipulación de los OGM's, establecidas en el artículo 32 de la LBOGM, como son la liberación experimental al ambiente, liberación al ambiente en programa piloto o liberación comercial al ambiente, incluyendo la importación de estas; se debe de realizar

²³⁷ *Ibidem*, artículo 11 y 12.

un procedimiento administrativo en el cual debe cubrirse ciertos requisitos de acuerdo a la actividad que se desea desarrollar.

El proceso administrativo para la obtención de los permisos en las actividades relacionadas con los OGM's no es exclusivo de alguna de estas secretarías, depende de la cooperación y apoyo de todas estas, ya que derivado de las distintas funciones que les competen se deben cubrir una serie de requisitos; una vez cubiertos estos continua a través ciertas fases en las que se va desarrollando un proceso, a medida que se observa cómo evoluciona el comportamiento de determinado OGM.

El siguiente diagrama nos permite observar como se lleva a cabo este proceso:

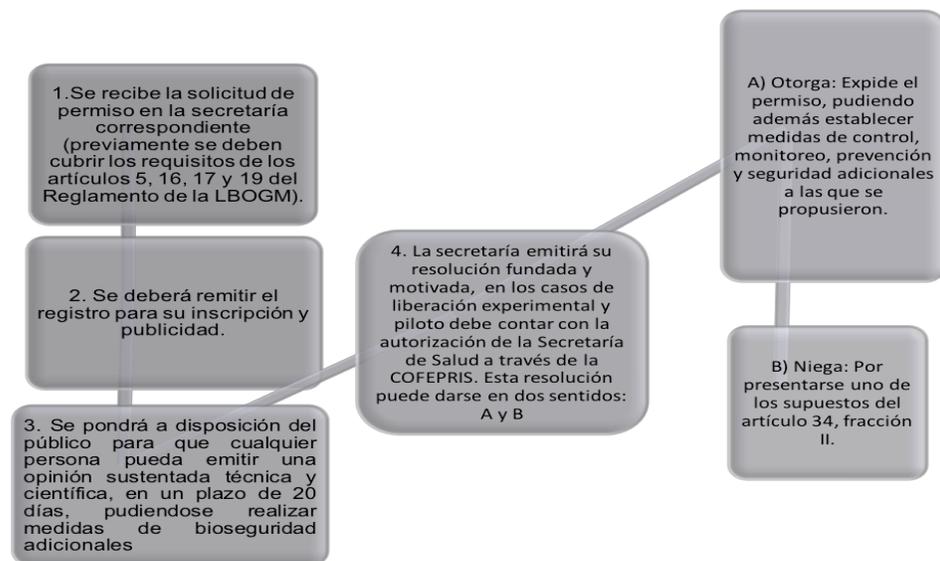


Diagrama 1. Procedimiento para la obtención de permisos²³⁸

Una vez que se concluye este proceso y ya que la secretaría correspondiente ha emitido su resolución, la liberación tiene que realizarse evaluando al OGM de manera individual, con la finalidad de observar su comportamiento.

²³⁸ *Ibidem*, artículo 33 y 34.

Por ejemplo, el estudio de cada organismo debe de realizarse con base al principio caso por caso, ya que el comportamiento de un organismo puede ser diferente variando su conducta en relación a los elementos externos como pueden ser el clima, la zona, la temperatura, los cuales pueden cambiar en cada momento.

Liberación experimental al ambiente	Liberación al ambiente en programa piloto	Liberación comercial al ambiente
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización del OGM. 2. Características de la zona donde se pretende liberar. 3. Estudio de posibles riesgos. 4. Medidas y procedimientos de monitoreo. 5. Antecedentes (si los hay) de liberación en otros países. 6. Consideraciones sobre los riesgos de las tecnologías que se cuentan para reducir el riesgo <p>La solicitud de permiso para la liberación experimental al ambiente debe resolverse en un término no mayor a 6 meses.²³⁹</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permiso para la liberación experimental del OGM. 2. Referencias y consideraciones del reporte de la liberación experimental en relación de los posibles riesgos. 3. Cantidad de OGM a liberar, condiciones de manejo, zona donde se pretende liberar. 4. Medidas de monitoreo y bioseguridad. 5. Contar con la autorización de la SS. <p>La solicitud de permiso para la liberación al ambiente en programa piloto debe realizarse en un plazo no mayor a 3 meses.²⁴⁰</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permiso para la liberación experimental y programa piloto. 2. Reportes de la liberación experimental y piloto en relación de los posibles riesgos. 3. Instrucciones sobre el almacenamiento, transporte y manejo de los OGM. 4. Condiciones de su liberación y comercialización. 5. Consideraciones sobre las alternativas tecnológicas para contener riesgos. 6. Datos y resultados de la comercialización (si existe) en otros países. <p>La solicitud de permiso para la liberación comercial al ambiente debe hacerse en un término no mayor a cuatro meses.²⁴¹</p>

Tabla 4. Tipos de liberación de los OGM²⁴²

La liberación experimental al ambiente, la liberación al ambiente en programa piloto y liberación comercial al ambiente requieren de un

²³⁹ *Idem.*

²⁴⁰ *Ibidem*, artículo 50 y 52.

²⁴¹ *Ibidem*, artículo 55 y 57.

²⁴² *Ibidem*, artículo 42 y 44.

procedimiento especial, los requisitos previstos para el otorgamiento de los permisos son distintos y se realizan por etapas.

Antes de otorgarse el permiso para la liberación en programa piloto debieron haberse cumplido los requisitos y otorgado el permiso para la liberación experimental al ambiente. En el supuesto de que se requiera de un permiso para la liberación comercial se debe hacer otorgado previamente la experimental y la de programa piloto. De ninguna forma podrán saltarse alguno de estos procedimientos. Así que, las solicitudes de permiso deben contener la información contenida en la Grafica 4.

Aunque los antecedentes de liberación de los OGM's en otros países son importantes para determinar procedimiento y medidas de seguridad asignadas en las zonas que se aplicaron. Se debe atender siempre al ya mencionado principio de caso por caso, ya que se debe comprobar el comportamiento del OGM atendiendo a las particularidades de este, así como a las condiciones biológicas del mismo.

3.2.3 Delitos de daño ambiental por conductas relacionadas con los organismos genéticamente modificados.

Uno de los temas más importante respecto a la regulación de los OGM's es lo que constituye a la normatividad penal, esto cuando su manipulación constituye una conducta tipificada como un delito.

El delito de daño ambiental por conductas con organismos genéticamente modificados lo encontramos previsto en el artículo 420 ter del Código Penal Federal, Capítulo III denominado *de la Bioseguridad*.²⁴³ El cual establece en dicho artículo lo siguiente:

“Artículo 420 ter. Se impondrá pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien:

1. Transporte o consienta, autorice u ordene que se transporte, cualquier residuo considerado como peligroso por sus características corrosivas,

²⁴³ Código Penal Federal, adicionado el 6 de febrero del 2002, artículo 420 ter.

reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas o radioactivas, a un destino para el que no se tenga autorización para recibirlo, almacenarlo, desecharlo o abandonarlo;

Asiente datos falsos en los registros, bitácoras o cualquier otro documento utilizado con el propósito de simular el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normatividad ambiental federal;

I. Destruya, altere u oculte información, registros, reportes o cualquier otro documento que se requiera mantener o archivar de conformidad a la normatividad ambiental federal.

II. Prestando sus servicios como auditor técnico, especialista o perito o especialista en materia de impacto ambiental, forestal, en vida silvestre, pesca u otra materia ambiental, faltare a la verdad provocando que se cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua o al ambiente,

III. No realice o cumpla las medidas técnicas, correctivas o de seguridad necesarias para evitar un daño o riesgo ambiental que la autoridad administrativa o judicial le ordene o imponga.

Los delitos previstos en el presente Capítulo se perseguirán por querrela de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente”.²⁴⁴

El tipo penal se encuentra dirigido particularmente a la manipulación genética o su clonación, incluyendo plantas y animales. La bioseguridad por lo tanto implica la evaluación, monitoreo, control y vigilancia para evitar los riesgos a la salud humana, medio ambiente y la diversidad biológica; por lo que no se trata solo del cuidado al medio ambiente sino a la propia seguridad que deriva de la manipulación de los organismos lo cual puede comprometer incluso su propia existencia, así como de la responsabilidad que tiene el hombre y su interferencia directa de esta en los procesos naturales de reproducción.²⁴⁵

Se podría pensar que este tipo de delito podría ser dirigido a un grupo específico de personas (genetistas o científicos que contaran con el conocimiento especializado para poder llevar a cabo las variaciones genéticas

²⁴⁴ *Idem.*

²⁴⁵ Cossio, José Ramón, et. al., *Defensa legal contra delitos ambientales*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, p.104.

de las especies), pero también pueden ser objeto de una sanción de tipo penal quienes contribuyan a la realización de acciones para llevar a cabo un fin ilícito en relación a los OGM's.

No solo basta todo el trabajo realizado en un laboratorio, sino abarca a todas aquellas personas que autoricen, almacenen, transporte, comercien o cooperen con la realización de todos estos procesos, sin haber realizado o considerado todas las medidas necesarias para el manejo y control de los OGM's.

Inclusive es más peligroso el manejo de ciertos organismos por personas que carecen del conocimiento para su manipulación, ya que ignoran por completo los efectos o forma en que estos deben de tratarse. Así que lo ilícito en este tipo de delitos corresponde también a esa conducta de omisión, es decir, de no actuar de acuerdo a la normatividad aplicable, cualquier norma general, reglamento o decreto administrativo que tenga que aplicarse en el caso en concreto.²⁴⁶

Este tipo de delitos es de naturaleza dolosa ya que no se actualiza por mera culpa o imprudencia en el manejo de organismos, además de no considerarse como grave para efecto de la libertad condicional del inculcado. Finalmente establece que este solamente proceda ante la querrela presentada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.²⁴⁷

Así encontramos dentro de la normatividad penal un mecanismo de acción diferente al que pudiera darse a través de un procedimiento administrativo, el cual está regulado por la LBOGM y su reglamento. Ya que al actualizarse algunas de los supuestos contenidos en el artículo 420 ter, se puede realizar el ejercicio de la acción penal.

Así que la regulación de los OGM en materia penal constituye otro mecanismo por medio del cual se pueden frenar las afectaciones y posibles riesgos que se pudieran presentarse por el uso irresponsable de los OGM. La creación de este apartado dedicado a la bioseguridad es desconocida muchas

²⁴⁶ *Idem.*

²⁴⁷ *Idem*

veces por especialistas en el ámbito jurídico, ya que pasa desapercibido tanto por el jurista, así como de las autoridades responsables de aplicar la normatividad, derivado de la falta de especialización, pues se cree exclusiva de las autoridades como la SEMARNAT o SAGARPA.

3.3 *Panorama general del cultivo de transgénicos en México*

Los días 15 y 16 de octubre del año 2016, se presentaron ante el Tribunal Internacional de la Haya, dos apicultores mayas originarios del municipio de Hopelchén, Campeche, con la finalidad de expresar las distintas afectaciones que la empresa Monsanto estaba provocando con la siembra de cultivo transgénico para fines comerciales, ya que a mediados del año de 2012, México le otorgo un permiso para cultivo a dicha compañía y derivado de ello se han reportado una serie de afectaciones principalmente a aquellas familias que se dedican a la apicultura.²⁴⁸

Este hecho afecto alrededor de 15,000 familias mayas que subsisten de la apicultura, ya que la siembra de transgénicos implicaba el uso del herbicida llamado glifosato, el cual es considerado cancerígeno. Pero uno de los problemas más importantes es que los habitantes de estas comunidades no fueron informados sobre los permisos otorgados a la empresa Monsanto para el cultivo en su comunidad.²⁴⁹

Dichas afectaciones son entre otras:

1. La contaminación de la miel derivado del polen transgénico. La exportación de miel mexicana hacia otros países es una forma de sustento para estas familias, México es uno de los principales exportadores de miel orgánica, y el 85% de miel orgánica se exporta a la unión europea la cual procede principalmente de Yucatán.²⁵⁰

²⁴⁸ Colin, María, "Testimonio Rendido por Apicultores Mayas ante el Tribunal Internacional contra Monsanto en la Ciudad de la Haya, Países Bajos los días 15 y 16 de octubre del 2016", *Derecho Ambiental y Ecología*, México, año 13, número 73, noviembre 2016-enero 2017, pp. 56-58.

²⁴⁹ *Idem.*

²⁵⁰ *Idem.*

La presencia de polen transgénico en la miel de las comunidades mayas es riesgosa para las exportaciones ya que los consumidores de estos países prefieren los productos libres de transgénicos, lo cual está establecido en los propios contratos de compra venta, motivo por el cual el riesgo en su venta traería una afectación en el sustento económicos de las familias que se dedican a la apicultura.²⁵¹

2. Mortandad de abejas. Las fumigaciones están relacionadas con la mortandad de abejas tanto en fumigaciones vía terrestre como aérea, lo que trae como consecuencia la disminución de la producción de miel.²⁵²

3. Deforestación. El cambio de uso de suelo y la constante deforestación trae consigo el reemplazo de la diversidad biológica, la sustitución por monocultivos que poco a poco trae consigo la eliminación de los recursos naturales. En el año 2013 se perdieron un aproximado de 38 mil hectáreas con la finalidad de utilizarla para prácticas agrícolas.²⁵³

4. Desección de aguadas y pozos ilegales de absorción de aguas. Las aguadas se han venido tapando ya que han sido utilizadas como desagües. Los pozos de absorción de agua han sido contaminados con glifosato y otros agroquímicos al ser absorbidos por los mantos freáticos, ya que el suelo es altamente permeable. En 2015, dos lagunas en Hopelchen se secaron ya que no reciben los escurrimientos que antes tenían.²⁵⁴

5. Afectaciones a la Salud. Las comunidades están bebiendo agua con glisofato y otros agroquímicos e ignoran los efectos que estos químicos tienen en su salud a largo plazo, ya que no han sido informado sobre ellos.

La Universidad Autónoma de Campeche, en una investigación realizada por Jaime Rendón, realizó el monitoreo de las aguas que abastecen a estas comunidades, y de los estudios realizados de septiembre del 2015

²⁵¹ *Idem.*

²⁵² *Idem.*

²⁵³ *Idem.*

²⁵⁴ *Idem.*

a julio del 2016 en las aguadas, pozos de absorción, aguas de abastecimiento para consumo e incluso agua de garrafones de localidades de Ich Ek, Sacabchén, Pakchén, Francisco de Mujica, Cancabchén, Bolonchen y Suc Tun, del municipio de Hopelchén en Campeche, se encontraron en todas las muestras positivo al glifosato. Además, en las muestras de orina realizadas a un grupo de habitantes de estas comunidades se mostró la presencia de este químico en sus desechos.²⁵⁵

6. Fumigaciones aéreas. Existe un incremento en las fumigaciones con glifosato aéreas sobre todo en Suc Tuc, Ich-Ek y Sancabchen, que a partir de la siembra de soya transgénica se han incrementado. Algunas de las avionetas que realizan estas fumigaciones pasan cerca de las comunidades y no toman las medidas preventivas que deberían realizarse, incluso algunos habitantes han señalado que se puede percibir un olor a químicos. Ciertos pobladores reportan dolor de cabeza, mareos y vómito, existen declaraciones de personas que fueron testigo de haber sido roseadas en una escuela de la comunidad de Suc Tuc, en la que se arrojaron agroquímicos por encima de los niños y padres de familia que se encontraban en la zona.²⁵⁶

El tribunal resaltaré la necesidad de cambiar la ley internacional para que las personas que sufran violaciones de sus derechos humanos por parte de compañías como Monsanto, puedan recurrir por vías legales a la reparación del daño por parte de estas empresas, apelando también a la conciencia social y política para erradicar las malas prácticas y sobre todo para prevenir daño al medio ambiente y la salud.²⁵⁷

Esta problemática que se vive en el sur del país responde entre otros factores a la falta de reconocimiento del derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación y al respeto de su autonomía y cultura; esto también incluye

²⁵⁵ *Idem.*

²⁵⁶ *Idem.*

²⁵⁷ *Idem.*

lo referente al cuidado de sus recursos naturales como parte de su forma de subsistencia.

En este caso el deterioro ambiental y la transgresión del derecho humano a un medio ambiente sano, trae consigo también la afectación de otros derechos, como es el de la libre determinación de los pueblos indígenas, ya que estas comunidades se ven afectadas directamente por el uso indiscriminado de agroquímicos, así como la producción masiva de OGM por parte de la empresa transnacional Monsanto, ya que se han otorgado permisos para realizar cultivos transgénicos en las zonas en las que estos habitan sin habersele informado o consultado previamente.

Frente a estas acciones y omisiones realizadas por las propias autoridades competentes de otorgar estos permisos a las comunidades originarias, se ha visto afectado el modo de vida de dichas comunidades por la incompatibilidad de los métodos utilizados en comparación con las técnicas tradicionales de cultivo. El resultado es que no se estén respetando múltiples derechos, creando un efecto domino en el cual el daño a uno perjudica a todo.

3.4 Datos científicos y estudios realizados respecto a los efectos de los transgénicos a la biodiversidad y el medio ambiente

Como anteriormente se explicó los OGM's tienen el propósito de ser resistentes a plagas de insectos, herbicidas o en su caso de desarrollar características más productivas de cultivos para el consumo humano.²⁵⁸

Es difícil determinar qué grado de beneficio o afectación podría presentar el consumo de estos organismos, puesto que muchas veces no se cuenta con la información adecuada que nos ayude a determinar claramente los efectos del consumo de los OGM's, mucho se debe a que la información que circula, principalmente en internet se ignora la fuente real donde se obtuvo la información o simplemente esta deriva de un análisis subjetivo.

²⁵⁸ Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, Editorial Fontamara, 2012, p. 141.

Por esta razón es necesario exponer los efectos positivos y negativos actualmente conocidos sobre la utilización de los OGM's, es decir tanto los beneficios que acompañan a los OGM's así como los posibles riesgos que podrían presentarse, ello con la finalidad de poder elaborar una conclusión que nos ubique en un acuerdo que mediara tal problemática. De tal modo que se inicia con la exposición de los argumentos a favor, esto en razón de justificar el beneficio que se produce con el uso de los transgénicos.

El primero de los argumentos a favor del consumo de los OGM's, se deriva del hecho que son organismos creados por procesos de transferencia horizontal de ADN y reorganización del genoma, eventos que ocurren de manera cotidiana en la naturaleza.

Cabe señalar que el ADN de todos los seres vivos y el de los virus tienen la misma estructura en general y esto permite que la recombinación de materiales genéticos de diferentes orígenes se dé dentro de las células, presentándose de manera natural.²⁵⁹ El proceso de modificación de organismos vivos para generar los OGM's es un proceso equivalente al proceso natural, el cual ocurre al traslocarse un transposón o integrarse un fragmento de material genético viral en el genoma de la célula viva.²⁶⁰

El segundo de los argumentos es que existen diversos estudios donde se analiza la toxicidad de distintas plantas transgénicas utilizadas como alimentos para animales y de estos trabajos se concluye que no hay daño por el consumo de los OGM utilizados. Sin embargo, existen hasta la fecha dos casos (maíz Starlink en USA y una variedad de chicharos en Australia), donde se han retirado OGM's del mercado por posibles efectos alergénicos y en los cuales se tomó esta decisión derivado de este probable riesgo; así que los OGM's que se encuentran en circulación han pasado por un estudio previo, por lo que no producen daño alguno.²⁶¹

²⁵⁹ Bolívar Zapata, Francisco Gonzalo, *Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados*, México, Comité de Biotecnología, Academia Mexicana de Ciencias, 2011, p. 45.

²⁶⁰ *Ibidem*, p. 66.

²⁶¹ *Ibidem*, p. 74.

Algunos de los estudios publicados recientemente señalan que, aunque pudieran existir efectos negativos de la toxicidad por el consumo de ciertos cultivos por animales, se concluye que antes de emitir una opinión deben realizarse más estudios exhaustivos para confirmar tales hallazgos, por lo que antes de especular debería realizarse la repetición de pruebas científicas por expertos de manera independiente, muchos de estos estudios repetitivos hasta la fecha no se han llevado a cabo.²⁶²

Tercero, debe comprenderse que no hay tecnología libre de riesgo, sin embargo la biotecnología es la alternativa de menor riesgo y en la actualidad se cuenta con mecanismos para evaluar y manejar los posibles riesgos biológicos. No olvidemos que toda tecnología es susceptible de ser usada de manera irresponsable, lo cual resultaría inmoral, ilegal e inaceptable, por lo que su uso indebido debe castigarse. La biotecnología debe utilizarse para ayudar a preservar la biodiversidad y recuperar los ecosistemas contaminados, sobre todo de forma responsable.²⁶³

Los beneficios que se obtienen con el aprovechamiento positivo de la biotecnología y el uso de los OGM's son:

1. Una mayor producción. El uso de los OGM's y su producción se presenta como una solución ante la alta demanda del consumo de alimentos. Se calcula que en el 2050 habrá un aproximado de 9700 millones de personas en el mundo, motivo por el cual se requerirá aumentar la producción de alimentos, estos alimentos serán obtenidos en mayor medida a través la biotecnología moderna, ya que si fueran producidos por medio de la aplicación de técnicas de cultivo tradicional no podría cubrirse tal demanda de alimentos a la población.²⁶⁴
2. La contribución de los cultivos biotecnológicos para reducir el cambio climático. Durante la vigésimo primera sesión de la Conferencia de las

²⁶² *Idem.*

²⁶³ *Ibidem*, p. 76.

²⁶⁴ James Clive, Resumen Ejecutivo, *Informe 51, 20° aniversario de la comercialización mundial de cultivos biotecnológicos (1996 a 2015) y hechos destacados de cultivos biotecnológicos en 2015*, publicado por el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (SIAAA) p. 13.

partes (COP21) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) celebrada en París, Francia, en diciembre de 2015, se realizó un acuerdo vinculante en el que más de 195 países se comprometen a poner un límite al calentamiento global, por debajo de 2°C.

Ya que, de superarse este nivel, la producción mundial de cultivos descendería considerablemente, especialmente en los países en desarrollo cuyos recursos son limitados para afrontar las pérdidas ocasionadas por las condiciones de estrés abiótico (temperaturas más altas y sequías) y de estrés biótico (plagas, malezas y enfermedades).²⁶⁵

Los cultivos genéticamente modificados contribuyen a reducir este estrés, el cual aumenta derivado del cambio climático, ya que contribuyen a disminuir la emisión de gases y diversos contaminantes que con los cultivos tradicionales normalmente se producirían.²⁶⁶

3. Cuidado del medio ambiente. Se calcula que se ahorró el uso de aproximadamente unos 583 millones de kilos de principios activos de plaguicidas entre 1996 y 2014, con lo cual se reduce las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en 27 mil millones de kilos, lo cual equivale a sacar de circulación 12 millones de automóviles durante un año; conservar la biodiversidad en el período 1996-2014 ahorrando el uso de 152 millones de hectáreas de suelo.²⁶⁷

4. La incorporación de nuevas características nutricionales, el arroz dorado. El proyecto del arroz dorado tiene la finalidad de contribuir la salud y nutrición de millones de personas que sufren carencia de micronutrientes. Y derivado de que el arroz es un alimento básico de más de 4 millones de personas en el hemisferio sur, es precisamente en estos lugares en donde se registran más casos de déficit de Vitamina A y enfermedades asociadas con esta falta de nutrientes.²⁶⁸

²⁶⁵ *ibidem*, p. 14.

²⁶⁶ *Idem*.

²⁶⁷ *Idem*.

²⁶⁸ *ibidem*. p. 16

La deficiencia nutricional podría disminuir si las personas se alimentaran con este tipo de arroz dorado, el cual se encuentra enriquecido con beta caroteno. Se estima que una ración diaria de 100 a 150 gramos de arroz dorado mejorado permite satisfacer más de la mitad de las necesidades que tienen las personas que sufren de déficit de vitamina A.²⁶⁹

Estos son algunos de los beneficios que pueden mencionarse por el aprovechamiento de los OGM's, de entre estos ya mencionados el proyecto del arroz dorado ha beneficiado a muchas personas cuyo alimento básico es el arroz, sobre todo en aquellos países donde la sobrepoblación y la pobreza tienen un índice alto.

Entre más crece la población mundial más alimento requiere y en menor tiempo, por esto los OGM's se considera la mejor opción para cubrir esta demanda, la cual además contenga una calidad nutricional adecuada para la población.

Sin embargo, frente a este panorama existen diversas opiniones y argumentos en contra de la utilización de estos organismos, que también son válidas de considerar con el objeto de poder valorarlas y así tener una opinión en la que se pueda ponderar los beneficios frente a los posibles riesgos, sin caer en sensacionalismo. A continuación, se exponen algunas críticas en cuanto a las actividades relacionadas a los OGM's, considerando importantes las siguientes:

1. Resistencia a antibióticos: Como se mencionó en el apartado 1.1.2 del primer capítulo, el uso de la δ *endotoxina* de Bt. puede traer una serie de ventajas y a la vez algunos problemas. Por ejemplo, los riesgos probados que se derivan del uso del cultivo Bt, ya que es posible el desarrollo de resistencia a las plagas de las δ endotoxinas de Bt, riesgo en el cual científicos y precursores de la biotecnología están de acuerdo. El maíz transgénico Bt contiene un gen el cual es resistente a la ampicilina y en algunas plantas transgénicas, actualmente se están enfocando genes de resistencia a antibióticos los cuales pueden ser

²⁶⁹ *Idem.*

absorbidos por los microorganismos del suelo o por las bacterias patógenas que viven en los intestinos de los animales y humanos, haciéndolos vulnerables a los antibióticos.²⁷⁰

2. Problemas a la salud: Aunque existe una postura que establece que no hay una relación directa entre la causa y efecto de enfermedades producidas por el consumo de alimentos genéticamente modificados, persiste la duda en aquellas enfermedades que no están asociadas entre dichos alimentos y los procesos de enfermedades, así como los efectos en los sistemas orgánicos.²⁷¹ La Academia Americana de Medicina Ambiental solicita y recomienda demorar el consumo de los alimentos genéticamente modificados, con la finalidad de realizar pruebas independientes a largo plazo, adhiriendo etiquetas que puedan identificar a estos productos, con el objetivo de que sea a elección del público el consumirlos o no, una vez que se conoce su procedencia.²⁷²

3. Potencial generación de nuevas alergias: Existe evidencia sobre la transferencia de proteínas alergénicas por medio de la ingeniería genética, en 1996 se identificó que la soya modificada por un gen de nuez de Brasil, contenía una proteína que podía causar reacciones alérgicas en seres humanos²⁷³

4. La transferencia de las propiedades transgénicas a cultivos nativos y variedades ecológicas: En el apartado 3.2, se explicó la problemática en nuestro país derivado de la contaminación del polen transgénico, ya que la contaminación de la miel por la presencia de este polen es riesgosa para las exportaciones, los consumidores de esos

²⁷⁰ Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p. 147-148.

²⁷¹ *Idem.*

²⁷² American Academy of Environmental Medicine, The American Academy of Environmental Medicine Calls For Moratorium On Genetically Modified Foods, Press Advisory, may 19, 2009, citado por Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p. 147-148.

²⁷³ J.A Nordless, S. L. Taylor, J. A. Townsend, L A. Thomas y R. K. Bush, Identification a Brasil nut Allergen in Transgenic Soybeans, en The New England Journal of Medicine, 1996, 726-728, citado por Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p.152.

países prefieren los productos libres de transgénicos, y así lo establecen en los propios contratos de compra venta, y de no ser así sería un problema que afectaría el sustento de miles de familias que se dedican a esta actividad.²⁷⁴

5. Generación de resistencia a insecticidas: El uso masivo de insecticidas crea resistencia en los insectos que se pretende combatir, la dependencia de un método único para el control de insectos puede fracasar ya que estos prosperan y evolucionan bajo un control único.²⁷⁵

Estos son las razones más importantes que hasta el momento se han venido planteando, existe una diversidad de opiniones respecto al uso seguro de la biotecnología. De esta manera encontramos a quienes consideran a los OGMs como una solución a los problemas de abastecimiento alimenticio, los cuales van aumentando sobre todo en países en vías de desarrollo y por otra parte quienes creen que la modificación genética y el uso de la biotecnología aplicada a los alimentos altera no solo al organismo que ha sido sometido al proceso sino al consumidor de manera negativa.

Sin embargo, frente a esta dualidad de opiniones hay que someter a consideración las siguientes recomendaciones:

Se debe utilizar los OGM's de forma responsable y respetuosa de la salud y cuidando el medio ambiente:

1. De manera justa. tratando de reducir las diferencias sociales e inequidades, es decir la biotecnología y el conocimiento científico en general debe siempre estar al servicio de todos y sobre todo mejorar las condiciones de vida de aquellos países que tienen un mayor atraso.
2. Respetando la riqueza cultural. Algunos métodos de cultivo son propios de las comunidades originarias y parte de la riqueza cultural, en el caso de México existe una lucha entre algunas comunidades

²⁷⁴ Colín, María, *op. cit.*, pp. 56-58.

²⁷⁵ Vern Grubinger, Summary of Concerns about transgenic crops, University of Vermont, 2000, citado por Arellano, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p. 152.

originarias quienes se encuentran inconformes ante esta situación, en el capítulo cuarto se aborda un ejemplo de esta problemática y como se ha resuelto hasta el momento, el respeto a esta autonomía alimentaria es un gran paso para la conservación de la riqueza cultural.

3. *Conforme a un marco jurídico adecuado.* Debido a los compromisos internacionales adquiridos por nuestro país los cuales se ha obligado a cumplir, respetando los derechos humanos y específicamente el cuidado del medio ambiente, debe de existir ordenamientos jurídicos e instituciones que sean las encargadas de regular de manera responsable todas las actividades con OGM's, con la finalidad de dar cumplimiento a estos compromisos.²⁷⁶

Cabe señalar, que existen algunos organismos internacionales que realizan trabajos de análisis y participan en la discusión de mecanismos de cooperación relacionados con la bioseguridad, estas son algunas:

1. La organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE). Esta cuenta con un área especializada en la biotecnología y dentro de sus aportaciones en materia de OGM's fue la conferencia de Edimburgo, además trabaja en la organización de reuniones, estudios y publicaciones como la OCDE *Guidance for the designation of a unique identifier for transgenic plants*, mediante la cual se establecen los lineamientos para la asignación de claves de los OGM's.²⁷⁷

El *unique identifier for transgenic plant*, traducido al español como identificador único, es un código de nueve dígitos asignados a cada planta transgénica que es aprobada para su uso comercial, que también incluye plantaciones para consumo de alimentos.

El identificador único es una llave para acceder a la información (como información de la CBD Biosafety Clearing House y la FAO GM Food Platform) de muchas plataformas como la plataforma llamada Bio Track

²⁷⁶ Bolívar Zapata, Francisco Gonzalo, *op. cit.*, p. 79.

²⁷⁷ *ibidem*. p. 82.

(plataforma mediante la que se accede al identificador único) que es un programa que constantemente se encuentra actualizada y contiene información brindada por autoridades de los países miembros de la OECD.²⁷⁸

2. La organización mundial de la salud (OMS) coincide que, al realizar el proceso de evaluación de los riesgos en la liberación de los OGM, considera que como cada organismo se le ha insertado un gen de forma distinta, cada alimento genéticamente modificado y su inocuidad deberán ser evaluados en lo individual, caso por caso, por lo que no deberán de hacerse afirmaciones generalizadas sobre su evolución o comportamiento.

También señala que los alimentos actualmente disponibles en el mercado han pasado las evaluaciones de riesgo y por lo tanto no han generado algún daño o efecto en la salud humana de la población en los países donde fueron aprobados.

3. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), y la OMS han avalado el protocolo para las pruebas de alimentos OGM, el *Codex alimentarius*.²⁷⁹

Con la presente exposición de motivos se puede realizar una construcción de argumentos que ayude a apoyar alguna de las dos posturas, a favor o en contra de la utilización de OGM's.

Sin embargo, esta no es la finalidad, ¿por qué no adoptar una postura donde se obtenga los beneficios y al mismo tiempo se logre disminuir los posibles riesgos?, es decir un consenso por medio del cual podremos obtener alimentos de alta calidad, destinados no solo a alimentar sino crear una mejora en la salud. Esta propuesta será desarrollada más ampliamente en el capítulo

²⁷⁸ La traducción pertenece a la autora de la tesis, disponible en la base de datos de la OECD, Better Policies for Better Lives, Home, Topics, Science and Technology, Biosafety-Bio Track, <http://www.oecd.org/science/biotrack/uniqueidentifierfortransgenicplants.htm>.

²⁷⁹ Bolívar Zapata, Francisco Gonzalo, *op. cit.* p. 82.

cuarto, donde se establece algunas posibles soluciones que podrían ayudar a tomar una decisión responsable sobre el consumo de OGM.

3.5 Conclusiones Capitulares

La reforma del 2011 en relación a los derechos humanos trajo consigo un cambio en todos los ordenamientos jurídicos mexicanos, el hecho de que hasta ese momento se les haya dado la atención requerida a los derechos humanos demuestra una nueva esperanza para que pueda realizarse el reconocimiento en mayor medida de los derechos económicos, sociales y culturales.

El derecho humano a un medio ambiente sano, entra dentro de esta categoría que en ocasiones ha sido pasada por alto, ya que se muestra como un derecho el cual es difícil de garantizar su cumplimiento, ya sea por su naturaleza abstracta o en el caso de otorgarse su protección, parece ser meramente con el fin de obtener un beneficio propio.

Sin embargo, el cuidado del medio ambiente debe considerarse como un derecho que requiere de una mayor atención, por el hecho de que es a través de este que el ser humano convive y subsiste con las demás especies y organismos presentes en la naturaleza.

Al exponer en este capítulo la existencia de un estándar mínimo que debe garantizar el Estado en relación a este derecho y los derechos derivados de este, y que, atendiendo a la característica de progresividad de los derechos humanos se debe garantizar en todo momento su cumplimiento, se muestra que aunque sea difícil la exigibilidad del cumplimiento de este derecho, el Estado mexicano tiene la obligación de otorgarlo, respetando este estándar mínimo.

La forma en que actualmente se está actuando es a través una normatividad en la que se pretende regular todos los temas relacionados con la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en especial el relacionado con la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados.

Pero aunque esta tarea si bien ha sido resultado de la actividad legislativa y la colaboración de los investigadores y expertos que han logrado elaborar una legislación que regule lo relativo a las actividades con transgénicos y la bioseguridad, es cierto que las actuaciones y la grandes movilizaciones en México por parte de las organizaciones no gubernamentales también han servido como forma de influir al cambio y alertar sobre la importancia que merece, esto para garantizar la seguridad en el manejo de los OGM's.

Por ello, una vez expuesto brevemente el procedimiento administrativo a través del cual se otorgan los permisos para obtener las autorizaciones de la manipulación y manejo de los organismos genéticamente modificados, comprendemos como es que la aplicación de un uso correcto de los OGM's depende en gran medida de las instituciones encargadas de su vigilancia, y que por tal motivo pueden contribuir en gran medida a poner frenos ante un uso irresponsable de los OGM's.

También derivado de estas competencias, podemos señalarlas como las autoridades son responsables en caso de que por una acción u omisión se cause un daño, en el supuesto de no aplicarse las medidas necesarias para la expedición de permisos de siembra y cultivo de los OGM's.

En caso de que las acciones u omisiones causen un daño irreversible o constante al medio ambiente deberán realizarse otras acciones drásticas que logren frenarlas, así que dependiendo la naturaleza del acto se procederá a realizar la acción en la vía pertinente.

Finalmente, en lo relativo a los argumentos presentados sobre los beneficios y efectos negativos que pudieran presentarse con la producción de los OGM's, aunque existe una renuencia para tomar una determinada postura y mantenerse siempre en contra de la que parezca negativa, lo cierto es que el uso de la biotecnología debe realizarse en beneficio de la humanidad, por lo que debemos apoyar el progreso científico pero de manera responsable y ética, respetando en todo momento el uso razonado de los recursos naturales.

CAPÍTULO 4 LA GARANTIA A UN MEDIO AMBIENTE SANO

SUMARIO

4.1 La exigibilidad al Estado para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano, 4.2 Conclusiones capitulares, 4.3 Conclusiones generales.

Durante el desarrollo de este capítulo se expone otro mecanismo procesal por medio de los cual también se exige el cumplimiento del derecho fundamental reconocido en nuestra Constitución en el artículo 4, el garantizar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente sano.

Existen varios medios procesales que de acuerdo a la naturaleza del propio acto u hecho se tramitan en una determinada vía y ante cierta autoridad, otras que pueden realizarse al mismo tiempo sin perjuicio de que estas subsistan ambas.

Por ejemplo, la manera de exigir el derecho a un medio ambiente sano puede realizarse bien a través de un procedimiento administrativo o bien a través de una queja interpuesta ante un organismo autónomo como la CNDH, o bien en la tramitación de alguna vía que según la naturaleza del acto pueda según la norma permitirse, ya que en este tipo de acciones pueden convivir una serie de transgresiones.

Así que la primera parte del capítulo cuarto titulado: *La exigibilidad al Estado para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano*, no tiene solo la finalidad de justificar por qué se da esta obligación del estado a garantizar este derecho, el cual como ya se mencionó se encuentra establecido así en nuestra Constitución, sino que pretende exponer como una vez que el Estado ha incumplido con esta obligación las personas pueden recurrir ante la autoridad a exigir su cumplimiento, es decir aquellos instrumentos procesales idóneos para exigir su cumplimiento.

Posteriormente en el apartado 4.2, se justifica como el cumplimiento del principio de precaución y otros principios bioéticos deben ser aplicados y

encontrarse presentes en la realización de los procedimientos relacionados con actividades en las que se utilizan los OGM's, además de que estos deben estar considerados como la base de toda normatividad ambiental.

Se finaliza con una conclusión, mediante la cual y tomando como base a los argumentos positivos y negativos planteados en el capítulo anterior, se pretende llegar a un punto de conveniencia en el cual se valorará por una parte el derecho humano a un medio ambiente, la riqueza cultural y biológica de nuestro país, y por otra parte el progreso de la biotecnología en nuestro país el cual pueda ser visto de manera positiva siempre y cuando esta se ajuste a la necesidades y a las particularidades de nuestra sociedad.

4.1 La exigibilidad al Estado para garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente sano

El acceso a la información sobre los problemas que enfrenta nuestro país respecto al medio ambiente es un elemento fundamental en este derecho, el cual debe contener información sobre los materiales y las actividades que puedan ocasionar peligro a las comunidades originarias, lo cual también incluye esa oportunidad que debe otorgarse a estas para participar en la toma de decisiones respecto al manejo y conservación de los recursos naturales.²⁸⁰

La problemática que se presenta en nuestro país en ocasiones se desarrolla en este sentido, ya que a la hora de establecer ciertos proyectos o realizara acciones se afecta derechos relacionados directamente con el medio ambiente y por consecuencia afecta a las personas que habitan dentro de un determinado núcleo social

Existen pues grupos en situación de vulnerabilidad como las personas de los pueblos y comunidades originarias, las cuales al pertenecer a grupos que habitan en zonas rurales y cuya dependencia es directamente de la explotación directa de la agricultura o ganadería son afectadas cuando se formulan políticas

²⁸⁰ Gorjón, Gabriela y Sandra Martínez Platas (coord.), *20 claves para conocer y comprender los derechos económicos, sociales y culturales*, México, Naciones Unidas, Derechos Humanos, Oficina del Alto Comisionado, 2016, p. 33.

ambientales en sus comunidades, ya que corren el riesgo de sufrir daños ambientales en razón de la dependencia cultural y económica de los recursos ambientales.²⁸¹

Las obligaciones de los estados de proteger los derechos humanos contra violaciones cometidas por agentes privados se extienden a aquellos agentes no estatales como las empresas, es decir, no solo corresponde a actos realizados por autoridades o particulares, sino que extiende su ámbito de competencia a aquellas personas morales, empresas del sector privado que realicen actividades que perjudiquen al medio ambiente.²⁸²

Existe una metodología propuesta por la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), dicha metodología se realiza para elaborar indicadores y consideraciones de tipo conceptual que sirven para la rendición de cuentas, y así, evaluar el nivel de cumplimiento de las obligaciones internacionales en materia de derechos humanos por parte de los Estados.²⁸³

En el caso de México estos indicadores sirven para medir la forma en que se está garantizando la protección y cuidado del medio ambiente, así como de los recursos naturales, con la finalidad de dar cumplimiento a todos los acuerdos y tratados que en los que se ha suscrito en materia ambiental, y los cuales derivados de este compromiso debe implementarse constantemente en su actuar.

La propuesta por parte del ACNUDH es una serie de mecanismos de medición en materia de derechos humanos, los cuales contienen en primer lugar el compromiso de los Estados para cumplir las normas relativas a Derechos Humanos y en segundo los esfuerzos realizados por los Estados para el cumplimiento de las obligaciones y los resultados de las iniciativas emprendidas por los Estados, lo cual se conforma por tres elementos:

1. Indicadores estructurales

²⁸¹ *Idem.*

²⁸² *Idem.*

²⁸³ Paspalanova, Mila, *Indicadores sobre derecho a un medio ambiente sano en México, vol. I*, Colección Indicadores de Derechos Humanos, México, Naciones Unidas, Derechos Humanos, Oficina del Alto Comisionado, 2012, p. 13.

2. Indicadores de proceso
3. Indicadores de resultado.²⁸⁴

Los indicadores estructurales, hacen referencia a la ratificación y adopción de instrumentos jurídicos, así como la existencia de mecanismos institucionales básicos que son necesarios para la realización de un derecho, los indicadores estructurales se enfocan en las leyes nacionales aplicables al derecho, observando si en estos ordenamientos jurídicos se han incorporado las normas internacionales, así como los mecanismos institucionales. Estos mecanismos estructurales deben reflejar las políticas y estrategias del Estado en cuanto al derecho.²⁸⁵

Los indicadores de proceso, son aquellas medidas que adopta un Estado para que se materialice los compromisos hechos y poder ofrecer así resultados para poder cumplir óptimamente en el derecho humano. Es decir, mediante este se puede evaluar la forma en que el estado cumple con su obligación y la progresividad que muestra determinado derecho.

Finalmente, los indicadores de resultados, son aquellos que muestran el grado de realización de un derecho humano en un determinado contexto, y ya que este conlleva la finalización del proceso, su visualización puede ser gradual y lento.²⁸⁶

Sin embargo, el Estado debe ser responsable y pese a las dificultades de poder integrar a su normatividad e instituciones estos cambios, deben ser gradualmente incorporados, observándose continuamente una progresividad en la protección de los derechos humanos.

Cabe señalar que no puede establecerse una determinada lista de indicadores comunes para todos los países, ya que estos por obvias razones contienen una diversidad de factores en los que por ello se determinan el cumplimiento de los derechos humanos.

²⁸⁴ *Idem.*

²⁸⁵ *Ibidem.* p. 14.

²⁸⁶ *Idem.*

La realización de indicadores lleva detrás de sí un arduo trabajo, ya que requiere una participación tanto de instituciones académicas, organismos internacionales, organismos no gubernamentales, órganos de los tratados de derechos humanos, entre otros. Actividades en la que se realiza una participación sometida a una consulta y un proceso de validación en un periodo de aproximadamente tres años.²⁸⁷

Como se mencionó en el Capítulo tres, apartado 3.1, sobre los derechos humanos en México y específicamente al derecho a un medio ambiente sano, este se encuentra relacionado a su vez con otros derechos. En este supuesto, en el proceso de realización de indicadores de derechos humanos podrían estar iniciándose o desarrollándose al mismo tiempo nuevos derechos.

Por ejemplo, siguiendo lo establecido en el principio I, de la Declaración de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano, el cual establece que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente de calidad que le permita llevar una vida digna y de bienestar,²⁸⁸ observamos que la relación de la protección al medio ambiente se relaciona directamente con otros derechos como el derecho a la vida, derecho a la salud, derecho al libre desarrollo, por nombrar algunos.

El derecho a un medio ambiente sano implica el cumplimiento de otros derechos; es decir, está vinculado con la mayoría de los derechos humanos reconocidos universalmente, por esta razón al causarse un daño al medio ambiente se puede estar produciendo al mismo tiempo la transgresión a otros derechos.²⁸⁹

Los indicadores, son una herramienta de gran utilidad que puede ser utilizado para medir el progreso que un derecho tiene a lo largo del tiempo, estos indicadores no son utilizados exclusivamente por los Estados, sino que también pueden tener una función informativa para cualquier persona que se

²⁸⁷ *Ibidem.* p. 19.

²⁸⁸ Principio I, de la Declaración de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano, 16 de junio de 1972, Estocolmo.

²⁸⁹ Paspalanova, Mila, *op. cit.*, p. 29.

encuentre interesada en conocer como determinado derecho ha sido regulado en los diversos ordenamientos jurídicos.

En el caso del derecho a un medio ambiente sano, así como la regulación de los OGM's derivado de los diversos compromisos internacionales que ha realizado nuestro país, encontramos que estos deben estar contenidos dentro de la normatividad nacional, además de contar con una armonización entre los ordenamientos jurídicos ya existentes y los diversos principios propios de la regulación ambiental. A lo largo del tiempo podremos realizar un análisis comparativo que nos permita conocer si efectivamente han sido cumplidos

4.1.1 Medios jurídicos para la exigibilidad del derecho a un medio ambiente sano

Existen diversos ordenamientos jurídicos en materia ambiental, algunos generales y otros especializados, de esta forma que el derecho ambiental se puede hacer exigible a través de diversos medios judiciales, claro teniendo en consideración las particularidades de cada caso. De forma general dicho derecho puede exigirse a través de juicios en materia administrativa, civil, penales, amparo e incluso con la posibilidad de poder de exigir el cumplimiento como un derecho humano a través de los diversos sistemas regionales o internacionales.²⁹⁰

A lo largo de esta investigación se ha hecho mención de las diversas vías a través de las cuales se hace efectiva la exigibilidad del derecho a un medio ambiente sano, así como los sujetos que pudieran intervenir o que creen se ha vulnerado su derecho. A continuación, se enumera algunas de estas vías:

1. La denuncia popular: esta se encuentra presente en gran medida a través de procesos administrativos, se presenta en las leyes ambientales generales y estatales. Se define como aquella forma en que las personas u organizaciones civiles denuncian ante las autoridades un acto u omisión que pueda producir un daño al medio ambiente o

²⁹⁰ *Ibidem.* p. 106-107.

contravenga disposiciones ambientales.²⁹¹ Esta denuncia también puede ser presentada de forma anónima, siempre y cuando el denunciante aporte los elementos necesarios para poder identificar el hecho y el sujeto o sujetos involucrados en la acción delictiva.

2. Denuncia penal: Como lo establecimos en capítulo tercero, apartado 3.2.3, las conductas que constituyen un delito están reguladas en lo que se refiere al Código Federal Penal, las cuales deben ser investigadas por el Ministerio Público para poder determinar si los actos u omisiones constituyen un delito.²⁹² La denuncia penal puede ser interpuesta bien por el sujeto afectado en su esfera jurídica, o bien a través de la PROFEPA, cuando se tenga conocimiento de una conducta considerada como delito.

3. Juicio de amparo: este tiene como finalidad proteger los derechos fundamentales de las y los gobernados que se reconocen en la Constitución en contra de los actos de autoridad, ante un interés jurídico o legítimo, de un derecho que se considere afectado.²⁹³

4. Acciones colectivas: Estas se encuentran reguladas dentro del Código Federal de Procedimientos Civiles, en el Libro Quinto, De Las Acciones Colectivas. Según lo establecido en el artículo 578, estas pueden ser promovidas en tres supuestos, relación de consumo de bienes y servicios, públicos y privados y medio ambiente. Más adelante desarrollaremos como se realizan y ante quien procede este tipo de proceso²⁹⁴

5. Queja. Se pueden presentar quejas ante las comisiones de derechos humanos, nacional o locales: la violación de derechos humanos al medio ambiente sano presentado como queja ante la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, se resuelven a través de recomendaciones emitidas por el propio organismo, aunque carecen de

²⁹¹ *Idem.*

²⁹² *Idem.*

²⁹³ *Idem.*

²⁹⁴ Código Federal de Procedimientos Civiles, última reforma publicada en el DOF el 9 de abril del 2012, México.

carácter vinculatorio estas recomendaciones deben ser considerados por los órganos jurisdiccionales, con la finalidad de poder aportar elementos necesarios para la resolución de los asuntos planteados.²⁹⁵

De esta manera que se resume brevemente las vías a través de las cuales se puede acceder a la justicia ambiental, algunas de estas han sido implementadas recientemente como es el caso de las acciones colectivas, otras permanecen sin ningún cambio.

Suele en ocasiones ser confusa la forma a través de la cual podemos acceder a la justicia ambiental, ya sea por el desconocimiento de competencias u ordenamientos aplicables, lo ideal sería considerar la compactación a través de un tribunal especializado que lograra conocer exclusivamente de la justicia ambiental, pero por ahora solo se consideran estos medios para efectos del presente capítulo.

4.1.2 Acciones Colectivas

Ya hemos mencionado algunas formas en las que el derecho ambiental puede ser accionado, como sucede en los delitos relativos a actividades relacionadas con organismos genéticamente modificados, así como la hecha ante órganos no jurisdiccionales, por lo que ahora nos centraremos en un tipo especial de proceso, las acciones colectivas.

Las acciones colectivas son una forma de exigir el cumplimiento de determinadas obligaciones en materia de medio ambiente. Derivado de la reforma Constitucional al artículo 17, publicado en el DOF el 29 de julio del 2010, se adiciona un tercer párrafo, el cual se establece que: “El Congreso de la Unión expedirá las leyes que regularan las acciones colectivas. Tales leyes determinarán las materias de aplicación, los procedimientos judiciales y los

²⁹⁵ Paspalanova, Mila, *op. cit.*, 106-107.

mecanismos de reparación del daño. Los jueces federales conocerán de forma exclusiva sobre estos procedimientos y mecanismos.”²⁹⁶

Esta adición tiene entre sus objetivos el efectivo acceso a la justicia, por lo cual se crea la ley secundaria, así como los mecanismos idóneos para la protección y resolución de los derechos colectivos.²⁹⁷

Frente a esta nueva reforma que proporciona otro medio jurisdiccional de acceso a la justicia, se pone de manifiesto la necesidad de tener un tipo de mecanismo que pudiera otorgar a un grupo de personas afectadas por una vulneración de sus derechos, medios apropiados para ejercer esta acción.

Así que dicha reforma surge como parte de esta necesidad y siguiendo el ejemplo de otros países donde ya se realizaban este tipo de acciones y en los cuales ha habido grandes logros.

Las acciones colectivas pueden ser promovidas en materia de medio ambiente y proceden para la titularidad de pretensiones, cuya titularidad corresponde a un grupo de personas. Las acciones colectivas son los medios jurisdiccionales que tienen como fin resolver derechos e intereses de naturaleza difusa o colectivo, individuales homogéneos. Tiene entre sus beneficios la economía procesal evitando así la multiplicidad de acciones individuales.²⁹⁸

Por lo que se considera un medio idóneo cuando los actores de las pretensiones de una determinada acción comparten intereses en común y conforman un grupo activo de lucha, y que por tal motivo persiguen un fin común que tendrá beneficios a esa colectividad.

El 30 de agosto del 2011, se publicaron en el DOF varias reformas a leyes, esto con la finalidad de regular lo referente a las acciones colectivas, entre estas reformas se encuentran modificaciones a los siguientes ordenamientos:

1. Código Federal de Procedimientos Civiles
2. Código Civil Federal

²⁹⁶ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, última reforma en el DOF 27 de agosto del 2018, México, artículo 17.

²⁹⁷ Castillo Gonzales, Leonel y Murillo Morales Jaime, (coord.) *acciones colectivas, reflexiones desde la judicatura*, México, Instituto de la Judicatura Federal- Escuela Judicial, 2013, p. 142.

²⁹⁸ *ibidem*. p. 130-131.

3. Ley Federal de Competencia Económica
4. Ley Federal de Protección al Consumidor
5. Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación
6. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente
7. Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros²⁹⁹

Una demanda de acción colectiva, en caso de materia ambiental puede presentarse por los siguientes actores:

1. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
2. El representante común de la colectividad, esta deberá estar conformada al menos por treinta miembros o asociaciones civiles sin fines de lucro, que estén legalmente constituidas con al menos un año previo al momento de la demanda y cuyo objeto social sea la promoción o defensa de derechos e intereses de la materia que se trate
3. El procurador general de la República³⁰⁰

Debe de tenerse en consideración que tipo de acción se pretende efectuar, la cual debe de realizarse considerando las particularidades de lo que se pretende ejercer, ya que existen tres tipos distintos de acciones, las cuales son ejercidas conforme a la naturaleza y el fin que se persigue.

La demanda se presenta ante los Jueces Federales de Distrito, en el caso de que no se desee recurrir a la PROFEPA para que esta ejerza la acción, se tiene que contar con al menos 30 miembros de la colectividad, en caso de que se promuevan acciones colectivas en sentido estricto e individuales homogéneas.³⁰¹ Para entender las diferencias entre estas acciones se presenta la siguiente tabla comparativa, con la finalidad de mostrar las características de cada topo de acción.

²⁹⁹ Ginebra Serrabou (coord.) *Las acciones Colectivas en el Derecho Mexicano*, México, TIRANT LO BLANCH MÉXICO, 2014, p. 34.

³⁰⁰ Código Federal de Procedimientos Civiles, artículo 585.

³⁰¹ *Ibidem*, artículo 588, fracción III.

Acción Difusa	Acción Colectiva	Acción Individual Homogénea
Es de naturaleza indivisible, se ejerce para tutelar los derechos e intereses difusos cuyo titular es una colectividad indeterminada, su objeto es exigir la reparación del daño causado a la colectividad y este consiste en la restitución de las cosas al estado que guardaban antes de la afectación o el cumplimiento sustituto dependiendo la afectación, sin que necesariamente exista un vínculo jurídico entre la colectividad y el demandado.	De naturaleza indivisible, se ejerce para tutelar derechos e intereses colectivos cuyo titular es una colectividad determinada o indeterminada con circunstancias comunes, la finalidad es reclamar al demandado la reparación del daño, que puede ser la realización de una o más acciones o abstenerse de realizarlas, cubrir daños de manera individual a los miembros del grupo y que deriva de un vínculo jurídico común existente por mandato de ley entre una colectividad y el demandado.	Aquella de naturaleza divisible, ejercida para tutelar derechos e intereses individuales de incidencia colectiva, cuyos titulares son los individuos agrupados con base a circunstancias comunes, su objetivo es reclamar judicialmente de un tercero el cumplimiento forzoso de un contrato o su rescisión con sus consecuencias y efectos según la legislación aplicable.

Tabla 5. Tipos de acciones colectivas³⁰²

Antes de la reforma la única manera de acceder a la justicia por la afectación de bienes colectivos era a través del individuo directamente afectado, en el caso de la materia ambiental por medio del interés legítimo regulado por las leyes ambientales mediante la interposición del recurso de revisión administrativo, esto cuando se originaba un daño al medio ambiente, recursos naturales, vida silvestre o la salud pública; reconociendo solo el interés legítimo de las personas físicas o morales de las comunidades posiblemente afectadas por obras o actividades que fueran en contra de las disposiciones jurídicas de carácter ambiental.³⁰³

Las acciones colectivas permiten establecer un medio de acceso a la justicia idóneo, cuando se presentan casos que pueden afectar a una colectividad y que si este fuera interpuesto de manera individual, tendría un costo económico más elevado al sujeto que ejerciera esta acción, ya que el

³⁰² *Ibidem*, artículo 581.

³⁰³ Ginebra Serrabou (coord.), *op. cit.*, p. 203.

pago de honorarios de los abogados, así como la aportación de los elementos probatorios en ocasiones son costosos.³⁰⁴

Por otra parte, en el supuesto de presentarse una afectación que perjudique a más de una persona estas pueden requerir la reparación del daño, ya que en materia ambiental los daños causados por un daño al medio ambiente regularmente afectan a una comunidad en pequeña o gran escala dependiendo la naturaleza de la afectación.

El carácter de bienes colectivos del medio ambiente hacía difícil el acceso a la justicia, puesto que las leyes ambientales no dotaban de instrumentos suficientes para la restauración, remediación o el pago por el daño ambiental, ni tampoco la legitimación del grupo que ejercerá la acción, la vía civil no resolvía los problemas como la determinación del daño ambiental, resarcimiento o la imposición de medidas cautelares.³⁰⁵

Los procedimientos administrativos que se llevan a cabo por medio de la PROFEPA son en ocasiones derivado de alguna denuncia, ya se por parte de una persona a la que se le ha visto afectado un derecho o también puede derivarse de una denuncia hecha de forma anónima.

En otros tantos casos se puede dar el supuesto que de una visita de inspección por parte del personal autorizado por la PROFEPA para realizar este proceso, se pueda comprobar que se está cometiendo una infracción por infringir algún supuesto de la normatividad ambiental (por ejemplo en materia forestal, vida silvestre, impacto ambiental, entre otras), de tal modo que de ser comprobada alguna infracción, puede iniciarse un procedimiento administrativo, cuya resolución puede ser desde una amonestación, una multa o cualquier otro medio de apremio contemplado por la ley.

Dicho de otra forma, se hace del conocimiento de la autoridad una posible violación o actos en contra del ambiente o los recursos naturales, obligando a la autoridad al inicio de la investigación, para posteriormente iniciar

³⁰⁴ *Idem.*

³⁰⁵ *Ibidem.* p. 212.

las investigaciones sobre la denuncia y en caso de comprobarse las posibles infracciones, sancionar.³⁰⁶

En cuanto al recurso de revisión en materia ambiental, este procede una vez que se ha emitido una resolución definitiva dictadas en los procedimientos administrativos, las cuales son impugnadas mediante este proceso y que se interpone ante la autoridad administrativa que emitió la resolución, la cual también tiene la facultad de acordar su admisión, así como resolver si se suspende el acto reclamado. Una vez resuelto esto se envía a su superior jerárquico para su resolución.³⁰⁷

El recurso de revisión puede ser interpuesto por personas físicas y morales con interés legítimo, además pueden exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño al medio ambiente, los recursos naturales, la vida silvestre o la salud pública³⁰⁸

Según lo establecido en el artículo 180 de la LGEEPA, se permite que de manera optativa se puedan interponer el recurso administrativo de revisión o acudir al Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, a través del juicio contencioso administrativo.

De tal modo que, el carácter de bienes colectivos del medio ambiente no se presentaba de esta forma, haciendo difícil el acceso a la justicia, ya que las leyes ambientales no contaban con instrumentos suficientes para la restauración, remediación y el pago de los costos ambientales de su afectación. Por lo que la presencia de esta figura jurídica, nos proporcionaba un medio jurídico idóneo para la satisfacción de pretensiones colectivas.

Una vez reformado el artículo 203 de la LGEEPA, se estableció que toda persona que contaminara y deterioran el medio ambiente o en su caso afectaran los recursos naturales o la biodiversidad, independientemente de las

³⁰⁶ *Ibidem.* p. 213.

³⁰⁷ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 176.

³⁰⁸ *Ibidem.* artículo 180.

sanciones administrativas o penales que procedieran, podrían ser responsable de la reparación del daño en la vía civil.

Por lo que respecta a los plazos para la presentación de la demanda en acciones colectivas, existe un término bastante amplio el cual es de 5 años, a partir del momento en que se haya tenido conocimiento del acto u hecho que pudiera ser objeto de la acción, cabe mencionar que la responsabilidad ambiental derivada del desconocimiento de una norma de esta naturaleza puede extenderse por este periodo, una vez que se tuvo conocimiento.

Este tipo de medios procesales de acceso a la justicia, hace más fácil el poder ejercer acciones en contra de actos que pueden perjudicar al medio ambiente por un plazo razonable, ya que en ocasiones los daños al medio ambiente no son aparentemente visibles hasta un determinado tiempo, es por ello que es de suma importancia hacer mención de estos medios para demostrar que en el caso de que se presentaran alguna afectación por parte de empresas o sujetos que realicen actividades relacionadas con los OGMs, se puede recurrir a este tipo de acción siempre y cuando se esté afectando a una colectividad.

La utilización de las acciones colectivas en la relación con actividades que afecten al medio ambiente y que tengan como agente implicado a los OGM's, son otro tipo de mecanismo disponible para las personas que crean ser afectadas con las actividades en las que se utilicen los OGM's.

Esto crea otra perspectiva y abre un gran panorama para determinar las posibles responsabilidades que puedan tener las empresas que no tengan la precaución de realizar e implementar las medidas necesarias en los términos en las que fueron resueltos sus permisos, o en su caso no cumplan con las condiciones de cuidado ambiental.

Ya que en relación a lo establecido en el artículo 4º constitucional, donde se establece que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”, en el cual a diferencia de los establecido

antes de la reforma publicada en el DOF el día 8 de febrero del 2012, cambia el texto del artículo 4º, párrafo quinto que antes de esta reforma decía: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”,³⁰⁹ haciéndose expresa de este modo la obligación de cumplir con el cuidado de un medio ambiente, no solo para el ser humano sino también para que subsista ese equilibrios ecológico.

Por lo que al reformarse el Código Federal de Procedimientos Civiles (CFPC), se crea una figura idónea por medio de la cual se pretende llegar a este fin, y así poder dar cumplimiento a este precepto constitucional, cuando el estado haya fallado en todas sus previsiones.

En la medida que se realicen más acciones colectivas en materia ambiental y surtan efecto sus resoluciones, podrían no solo beneficiar a los actores que intervinieron en la activación este medio procesal, sino que también con base a las resoluciones emitidas, podrían realizarse una serie de precedentes que tendrán la finalidad de poder servir como directriz en la resolución de casos futuros en las que pudieran presentarse casos similares.

El éxito de la realización de las acciones colectivas tiene su fundamento en el hecho de que han demostrado ser una poderosa arma en América Latina, para defender derechos colectivos por varias razones, una por la amplitud de legitimación y la segunda se deriva de la versatilidad en las reglas en materia probatoria.³¹⁰

Una de los problemas actuales en nuestro país es el relacionado con el maíz nativo y la defensa que se ha creado por parte de colectividades, ya sea personas pertenecientes a una comunidad originaria o bien como una ONG, entre otros.

Dicha situación se da como parte de la concepción que se tiene con el maíz nativo como parte de un patrimonio biocultural al que se le considera un

³⁰⁹ Diario Oficial de la Federación, SEGOB; Decreto por el que se declara reformado el artículo 5º y se adiciona un párrafo sexto al artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5232952&fecha=08/02/2012.

³¹⁰ Martínez Esponda, Francisco Javier, *et al.* “Los bienes comunes y su defensa Jurisdiccional” en Revuelta Vaquero, Benjamín y López Ramón Neofito, (coord.), *Acciones Colectivas. Un paso hacia la justicia ambiental*. México, Porrúa, 2012, p. 227.

bien común; ya que se considera parte de la cultura, de la sociedad de nuestro país. La domesticación del maíz hizo que en México surgieran alrededor de 65 razas, 59 cotejadas y 6 imprecisas, esto como resultado de la gran cantidad de ecosistemas y diversidad cultural en el país.³¹¹

Se considera que el maíz y su cultura se encuentra en riesgo desde hace varios años, ya que la política federal implementada por el gobierno durante la década de los noventa provocó que la importación del maíz fuera aumentando cada vez más. Ya que la propiedad privada generaba a su vez pobreza, puesto que las empresas patentan sus semillas y con ello no se permite el libre intercambio de semillas.³¹²

Si bien es cierto que en el artículo 578 del CFPC, establece que solo se pueden abordar por esta vía lo referente al medio ambiente, se deja a un lado otros derechos relacionados directamente con este derecho, como lo son el derecho a la identidad cultural, derecho a la alimentación, derecho a la salud, quedando por tal motivo fuera de su competencia.³¹³

Cabe señalar que en nuestro país la problemática del maíz nativo contra el maíz transgénico lleva ya bastante tiempo. En el año 2004, la Comisión para la Cooperación ambiental (CCA), Comisión creada por México, Canadá y Estados Unidos, cuando entro en vigor el Acuerdo para la Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), lanzó un informe sobre los efectos del maíz transgénico en México, en el cual se informó que se calculaba que la importación del maíz transgénico estadounidense a México era alrededor del veinticinco al treinta por ciento.³¹⁴

Incluso se menciona que en Estados Unidos luego de la cosecha no se etiqueta ni se separa el maíz transgénico, por lo que este se mezcla el grano transgénico, con las otras variedades de maíces.³¹⁵

³¹¹ *Ibidem.* p. 234.

³¹² *Ibidem.* p. 235.

³¹³ Martínez Esponda, Francisco Xavier, *et al.* "Los bienes comunes y su defensa Jurisdiccional" en Revuelta Vaquero, Benjamín y López Ramón Neofito, *op. cit.*, p. 243.

³¹⁴ Comisión para la Cooperación ambiental, *Maíz y Biodiversidad*, Canadá, 2004, p. 16.

³¹⁵ *Idem.*

En México, se tiene conocimiento de que algunos campesinos de comunidades rurales siembran granos transgénicos al mismo tiempo de que lo hacen con los que no son, esto porque ha sido otorgado por parte de la dependencia DICONSA, S.A. de C.V., sin establecer reglas claras sobre su manejo, esto puede dar lugar a que la polinización cruzada entre el maíz moderno y el tradicional pueda presentarse; los campesinos también intercambian entre ellos semillas causando también la propagación de los transgénicos.³¹⁶

Es por estos motivos que algunas comunidades indígenas, sobre todo en el sur de nuestro país, han comenzado a realizar diferentes acciones y a implementar dentro de estas a las acciones colectivas, ello como un medio para poder acceder a una justicia que les garantice una autonomía en su agricultura, así como su independencia alimentaria.

Sin embargo, las acciones colectivas solo comprenden aquello relacionado con la afectación al medio ambiente, así que se pretende contar con la aplicación de este medio procesal para que considere a todos aquellos derechos que puedan ser afectados indirectamente.

4.2 Conclusiones capitulares

Cuando el Estado ha fallado en garantizar la protección de un derecho o varios derechos, los individuos cuya esfera jurídica ha sido afectada activan algún mecanismo para que a través de un órgano jurisdiccional se logre el pleno cumplimiento del derecho afectado.

En el caso de la materia ambiental, pudimos establecer que existen una serie de mecanismos a través de los cuales se puede acceder a la justicia ambiental. Tal es el caso de las acciones colectivas dirigidas a la protección del medio ambiente, las cuales puede realizarse a través de la acción por parte de una colectividad, la cual busca un fin común; lo que puede ser beneficioso al

³¹⁶ *Ídem.*

lograrse una economía procesal, aminorando así gastos y tiempo, en que cotidianamente se realizaba de manera individual.

Estos mecanismos de acceso a la justicia son muy diversos, ya que en ocasiones para el sujeto accionante podría parecer complicado saber a través de que medio procesal puede ser idóneo la exigibilidad de su derecho. Si bien la incorporación de esta figura jurídica facilita el acceso a la justicia ambiental, un punto muy importante para el mejoramiento en las resoluciones sería la especialización de la materia.

La especialización tanto de un órgano jurisdiccional, encargado de conocer exclusivamente lo referente al área ambiental, lo que también implica la calidad en la justicia ambiental. Lo idóneo sería contar con la creación de un tribunal especializado, así como jueces que conozcan exclusivamente de esta materia, y a su vez contar con el apoyo del conocimiento por parte de especialistas que sean ese apoyo que justifique sus resoluciones.

En el caso de los OGM y la problemática acerca de si existe un peligro en su consumo, las resoluciones que sean emitidas en este tema deben de tener un apoyo de especialistas en biología molecular, genetistas y en general aquellas personas que conozcan ampliamente del tema, las cuales puedan aportar esa opinión especializada acerca del tema.

La creciente preocupación por la conservación de los recursos naturales ha traído como consecuencia la creación de nuevos mecanismos que ayuden a frenar estas afectaciones. Sin embargo, no debería de llegarse hasta el punto de exigir el cumplimiento de un derecho por que el Estado no garantice el respeto y cuidado ambiental, teniéndose que realizar la creación de múltiples mecanismos, lo ideal sería la aplicación real de medidas preventivas y la sensibilidad a la ciudadanía en general que ayudara a proteger al medio ambiente.

Debemos tener claro que no basta tener esta multiplicidad de procesos jurídicos disponibles, la acción de la ciudadanía para la protección de los derechos ambientales en general no es suficiente, cotidianamente hemos ignorado e incluso sido cómplices del deterioro de nuestros recursos naturales.

No se es consciente de la gravedad de los problemas que afectan al medio ambiente, posiblemente lo sea cuando este problema este afectando directamente la calidad de vida de todos, por este motivo es difícil determinar como el nivel del daño ambiental afecta en todos los sectores de la sociedad.

Lo que sí es un hecho es que las consecuencias de estos daños se comienzan a presentar gradualmente en determinadas zonas afectando la salud pública.

Actualmente comienza a realizarse pequeños cambios respecto a la responsabilidad ambiental, sin embargo, esto no es suficiente ya que necesario que se realice una estrategia integral para la prevención del deterioro ambiental.

CONCLUSIONES

El solo hacer mención de temas relacionados con el uso y consumo de los OGM's en nuestro país en un tópico que envuelve controversia a su alrededor, la mayoría de las personas desconocen en general el proceso y el arduo trabajo realizado por la comunidad científica en la realización o mejoramiento de un OGM, así como el continuo desarrollo de la biotecnología tanto en nuestro país como en el mundo.

Pese a la falsa creencia de pensar que cualquier científico puede manipular a su antojo el ADN de un determinado organismo, convirtiéndolo en una especie de súper organismo que contendrá las características o elementos que el sujeto responsable de su creación pretenda, logrando así moldear a su antojo indiscriminadamente este organismo, difiere mucho de la realidad.

Como se expuso desde el primer capítulo, si bien la biotecnología ha estado presente a lo largo del tiempo a través de la aplicación de diversas técnicas utilizadas, por ejemplo, en la producción alimentaria para mejorar su calidad, aún existen un gran espacio por conocer respecto a la creación de los OGMs y el modo en que estos pueden comportarse, ya que se trata de un proceso complejo con diversas variantes, las cuales dependen en gran medida de factores externos y su adaptación.

Además, que en la creación de cada nuevo organismo se requiere de una gran inversión de tiempo y esfuerzo, así como de un capital económico que muchas veces es financiado por empresas del sector privado. Cabe señalar que el conocimiento científico es limitado y no se puede determinar realmente el comportamiento del OGM a largo plazo, razón por la cual existen una gran especulación al respecto sobre los posibles riesgos que existen por el consumo de transgénicos.

Por estas razones las empresas del sector privado invierten sus recursos económicos en estos proyectos, ya que esta área no parece de importancia para la inversión pública y poco es el apoyo por parte de este sector para mejorar el desarrollo de la biotecnología en el país, dando un amplio espacio para la inversión privada. Inversión que tiene la finalidad de obtener grandes beneficios económicos, ya que en el caso de obtenerse el resultado favorable en la creación de un nuevo OGM que pueda otorgar grandes beneficios en la producción agrícola, se procede a patentar el producto para su posterior comercialización, creándose así un mercado exclusivo.

Actualmente encontramos una pobre y casi nula competencia en la elaboración y producción de OGM's por parte del sector público, frente a las empresas privadas que realizan esta labor como principal actividad.

Hecho por el cual no existe una competencia real que pueda presionar a estas empresas, creándose así una especie de oligopolios, tampoco hay una responsabilidad de distribuir información relativa a los métodos adoptados para la creación de estos organismos.

No se sabe a ciencia cierta los beneficios o en su caso riesgos que se podrían presentar con relación a la manipulación y consumo de los organismos genéticamente modificados, ya que los estudios realizados respecto a los organismos son elaborados por las propias empresas, pudiendo carecer de objetividad, la repetición de estudios por parte de un sujeto externo podría ayudar a corroborar los datos mostrados por estas compañías.

De tal modo que, el mercado de los OGM's proviene principalmente de la adquisición de semillas transgénicas patentadas, las cuales pertenecen a empresas del sector privado principalmente, obligando así al campesino a tener como única opción la adquisición de estos productos, así como todos los demás elementos necesarios para el cuidado y crecimiento de las semillas, como por ejemplo algunos químicos que ayudan a evitar la propagación de plagas.

De tal suerte que, la comunidad científica en nuestro país no tiene el suficiente apoyo por parte del Estado para poder, a través de los investigadores

mexicanos realizar la labor de poder estudiar y desarrollar OGM's, así como en el mejoramiento de su calidad.

Ya que, si se tomara una mayor atención e inversión en este sector, el desarrollo científico y biotecnológico en México podría ayudar a la creación de organismos que pudieran considerar las necesidades y características particulares del campo y el medio ambiente mexicano, creándose una mayor competencia frente a estas empresas privadas. Lo que podría apoyar en mayor medida el progreso de campo mexicano, en el caso de organismos creados para la producción de alimentos.

Si bien es cierto, que a la hora de expedirse permisos debe atenderse principalmente al principio caso por caso, paso por paso, algunas de los organismos cuyo origen es extranjero, en su origen fueron creados especialmente de acuerdo a las necesidades de la región en cuestión, en el caso del cultivo de semillas transgénicas, el comportamiento de las semillas pudiera variar derivado del medio natural propio de nuestro país.

Así que una manera de poder reducir los riesgos sería poder crear organismos que se adapten al medio ambiente de nuestro país, además de que el origen mexicano de semillas transgénicas crearía una mejor imagen frente a la mala reputación respecto a los transgénicos, ya que atendería a las necesidades reales de la población mexicana en cada región.

La problemática y el descontento que envuelve a los OGM's parece ser un tema en el que no se puede lograr un acuerdo o un punto medio donde podamos obtener lo mejor de estos, sin embargo, como parte de una solución y con la finalidad de poder mejorar y proteger los derechos de las personas que se sienten vulnerables de ser transgredidos, concluyo esta investigación con una serie de propuestas para el mejoramiento de estas condiciones.

1. Por lo que la *primera propuesta* va en el sentido de otorgar mayor apoyo a la comunidad científica mexicana e impulsar el desarrollo de la biotecnología del país, desarrollo científico con el que se puede atender y mejorar sectores como la salud, alimentación y principalmente las

condiciones ambientales de nuestro país, es decir el cuidado y protección de los recursos naturales.

Esta labor se puede lograr solo con el establecimiento de políticas públicas e inversión que apoyen a este sector tan olvidado, además de contar con el desarrollo y mejoramiento constante en estas áreas.

Como se mencionó, la mayoría de empresas presente en el país encargadas de la creación y manipulación de OGM's son empresas extranjeras, las cuales se encuentran establecidas desde hace años en el país, incluso aunque muchas de estas empresas no se encuentren presente físicamente dentro de nuestro país, sus productos son importados a México y por lo tanto se encuentran disponibles para los potenciales consumidores.

La población en general desconoce los procedimientos y métodos utilizados para la creación de los OGM's, y no solo eso, regularmente no podemos identificar que, alimentos, semillas, plantas entre otros productos han surgido derivado de la aplicación de esta tecnología.

Algunos productos alimenticios no cuentan con la información necesaria que indiquen que su creación se derivó de la modificación genética, por lo que no podemos identificar plenamente un producto creado por medio de esta tecnología de uno que no.

Por esta razón se deduce que se podrían estar infringiendo normas relacionadas con los procesos para la obtención de permisos de comercialización, transgrediéndose otros derechos como el derecho a la información.

En este supuesto la afectación del derecho a un medio ambiente, así como la indirecta al subderecho de acceso a la información ³¹⁷(siguiendo con la teoría propuesta en el capítulo III, sobre el desempaque de los derechos) lo encontramos en el hecho de que no se conocen los efectos que pueden presentarse un OGM a largo plazo tanto en el medio ambiente como en la

³¹⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 6.

salud, ya que no existen estudios conclusivos que nos demuestre que puede ocasionar el consumo de transgénicos.

Razón por la que debe respetarse y asegurarse que se apliquen las medidas necesarias para que los productos que se elaboren con base a la modificación genética sean identificados de manera simple y sea decisión del propio consumidor la elección de si desea consumirlos o no, ya que no debe resguardarse ningún tipo de información en beneficio de las empresas que los elaboran.

2. Por lo que la segunda propuesta es el ejercicio de este derecho a la información para conocer los beneficios o posibles riesgos de la aplicación de los OGM's tanto al medio ambiente como en los alimentos, y que esta información sea obligatoria para las empresas que comercialicen con estos productos.

Esta problemática se presenta comúnmente en nuestro país, pues no existe un control que nos permita saber la cantidad de alimentos que diariamente consumimos y que han sido elaborado bajo este proceso, esto derivado de la fácil disposición y acceso a las semillas modificadas genéticamente.

Durante esta el desarrollo de la investigación hemos enumerado una serie de principios que deben encontrarse en sintonía con la regulación en la producción de los OGM, algunos de estos principios ya se encuentran implícitos en la normatividad ambiental, como el principio de precaución.

El principio de precaución está presente en la Declaración de Río y posteriormente fue incorporado a la LBOGM, sin embargo, la tarea legislativa realizada hasta el momento para incorporar a nuestra normatividad todos los tratados y convenios, en especial los relacionados con la bioseguridad por el tema que nos ocupa no ha terminado.

Si bien el apoyo de expertos en la materia, especialmente de aquellos que trabajan directamente con estos organismos, ha ayudado a poder realizar la creación de una normatividad especializada que se encargue de regular toda

actividad relacionada con los OGM y el respeto de los derechos humanos, es una labor que apenas comienza.

Ya que, si bien estos compromisos internacionales que ha adquirido el Estado Mexicano corresponde a parte de esta necesidad de tener una legislación apropiada, cabe señalar que antes de la creación de la LBOGM las competencias y normas se encontraban dispersas en distintos ordenamientos, por lo que ya existía normas que regularan parte de este proceso. Sin embargo, estos tratados fueron necesarios para la estructuración de un marco jurídico que respetara también estos acuerdos, así como los derechos humanos.

No solo basta la elaboración de un marco legal que regule todos los supuestos que se puedan presentar con respecto a la bioseguridad, la aplicación de la norma en su sentido práctico es la tarea más difícil.

La aplicación del principio de precaución debe ser realizado en todas las actividades en las que se pueda encontrar un supuesto en el que no se puedan establecer si se corre o no un determinado riesgo, no importando si la norma lo establece o no. Ya que en materia ambiental muchas consecuencias derivadas de una situación no prevista pueden traer consecuencias catastróficas, puesto que el daño podría afectar a todo un ecosistema.

3. Así que la *tercera propuesta* es poner al principio de precaución un paso adelante en todo momento, la prevención es la mejor manera de poder conservar nuestros recursos naturales. Las autoridades responsables cuya competencia se establezca así por la norma son las que deben preocuparse en realizar estas acciones, para lograr así dar cumplimiento a los DESC, específicamente al que nos compete, el derecho humano a un medio ambiente sano y a su vez a todos los demás derechos que se encuentran relacionados directamente

Así que estas propuestas pueden ser tomadas como una opinión en la que la autora de la presente investigación pretende proponer una solución a la problemática que envuelve lo referente a los OGM's, dichas propuestas son un reflejo de la hipótesis planteada en un inicio.

Esta hipótesis establecía que debería de realizarse la aplicación del principio de precaución para la realización de medidas preventivas ante los posibles efectos nocivos causados por la adopción de OGM, al no contarse con un sistema de biomonitorio, inspección y vigilancia adecuado, en nuestro país.

La inclusión del principio de precaución se presentaría como un freno ante las posibles afectaciones al medio ambiente ante la presencia de organismos ajenos a la vegetación natural, motivo por el cual se concluye que esta inclusión es necesaria, tanto en la norma jurídica como en su sentido práctico.

Cabe señalar una reflexión final, una vez que se conoció de manera directa los procesos de creación y desarrollo los OGM's, así como su importancia actual y a su vez toda la controversia que existe a su alrededor, se considera que la biotecnología debe apreciarse como una herramienta positiva que ayudara al desarrollo tecnológico y científico del país, el problema no es la creación de organismos genéticamente modificados, ya que como lo hemos mencionado estos también pueden otorgar grandes beneficios al desarrollo alimentario del país, la falta de información confiable, la especulación o en su caso la falta de certeza en el comportamiento a largo plazo de los OGM crea muchas dudas.

Sin embargo, se conserva la pretensión de seguir aplicando medidas de prevención y la aplicación permanente del principio de precaución puesto que como todo avance tecnológico siempre puede presentar riesgos. Además, con base a las tres propuestas antes mencionadas poder realizar políticas ambientales de calidad en las que se considere todas las necesidades de medio ambiente y que la sociedad mexicana necesita.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

- ARANA, Federico, *Ecología para principiantes*, México, Trillas, 2004.
- ARELLANO, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, Editorial Fontamara, 2012.
- BELTRÁN CAMACHO, Victoria de los Angeles y Colín Olmos, María del Carmen, *Derechos Humanos y Plaguicidas*, Green Peace México A.C, 2015.
- BLANCO, Carlos A. y Rodríguez, J. Concepción, “Resistencia de plagas a cultivos transgénicos”, en Blanco, Carlos A, (Coord.), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008.
- CASTILLO GONZALES, Leonel y Murillo Morales Jaime, (coord.) *acciones colectivas, reflexiones desde la judicatura*, México, Instituto de la Judicatura Federal- Escuela Judicial, 2013.
- CIFUENTES LÓPEZ, Saúl, et. al., *Protección Jurídica al Ambiente, Tópicos del Derecho Comparado*, México, Porrúa, 2002.
- COSSÍO, José Ramón, et. al., *Defensa legal contra delitos ambientales*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014.
- DEVERE Burton, L., *Agrociencia: fundamentos y aplicaciones*, 4a. Ed., trad. De Jesús García Sordo e Iván A. Reyna Llorens, México, Cengage Learning Editores, 2007.
- FERRAJOLI, Luigi, *Los Fundamentos de los Derechos Fundamentales*, 4ª ed., España, Editorial Trotta, 2009.
- GRANADOS GARCÍA, María Elena, *Principios de Biología Molecular*, México, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, SEP, 2007.
- GINEBRA, Serrabou (coord.), *Las acciones Colectivas en el Derecho Mexicano*, México, TIRANT LO BLANCH MÉXICO, 2014.
- GONZALES ARRUTI, Carlos Ignacio, *El derecho internacional y el principio de precaución*, México, Instituto de investigaciones jurídicas, 2016.
- GORJÓN, Gabriela y Sandra Martínez Platas (coord.), *20 claves para conocer y comprender los derechos económicos, sociales y culturales*, México,

- Naciones Unidas, Derechos Humanos, Oficina del Alto Comisionado, 2016.
- JIMENEZ DE PARGA Y MASEDA, Patricia, *El Principio de Prevención en el Derecho Internacional del Medio Ambiente*, España, Ecoirus, 2001.
- JOFRE, Alba Estela y Álvarez Morales Garfias Reynaldo Ariel, “¿Qué es una planta transgénica?”, en Blanco Carlos A. (Coord), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, México, Fondo de Cultura Económica, 2008.
- KUBLI-GARCÍA, Fausto, *Régimen Jurídico de la Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2009.
- MARTÍNEZ, Esponda, Francisco Javier, et al. “Los bienes comunes y su defensa Jurisdiccional” en Revuelta Vaquero, Benjamín y López Ramón Neofito, (coord.), *Acciones Colectivas. Un paso hacia la justicia ambiental*. México, Porrúa, 2012.
- MARTÍNEZ TRUJILLO, Miguel. et. al., *Biotecnología agrícola*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Secretaría de Educación Pública, 2007.
- Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los derechos humanos, *Derecho Internacional de los derechos humanos*, 2a. ed., México, Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, 2012.
- ONDARZA, Raúl N. *Biotecnología Básica*, México, Trillas, 2002.
- PASPALANOVA, Mila, *Indicadores sobre derecho a un medio ambiente sano en México, vol. I*, Colección Indicadores de Derechos Humanos, México, Naciones Unidas, Derechos Humanos, Oficina del Alto Comisionado, 2012.
- PIERCE, Benjamín A. *Genética un enfoque conceptual*, 3ª ed., trad. Estefanía Bello y Silvia Fernández Castelo, España, Medica Panamericana, 2009.
- QUINTANA, Valtierra, Jesús, *Derecho ambiental mexicano*, México, Porrúa, 2009.
- RENNEBERG, Reinhard, *Biotecnología para Principiantes*, trad. de Josep Joan Centelles Serra y Magdalena Ferrer Perata, España, Reverté, 2009.
- RIVAS HERNÁNDEZ, Ma. Del Carmen, *Marco Jurídico de los Productos Biotecnológicos de Consumo Humano*, en Cifuentes López, Saúl (Coord.), *Protección Jurídica al Ambiente*, México, Porrúa, 2002.

SERRANO, Sandra y Vázquez Daniel, *Los Derechos en Acción, obligaciones y principios en derechos humanos*, México, Flacso México, 2014.

Suprema Corte de Justicia de la Nación, *Derechos Humanos, Parte General*, México Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2016.

WILLIAM S., Klug. et al., *Conceptos de Genética*, 8a. Ed., trad. José Luís Mensua y David Bueno I. Torrens, España, Pearson Prectice Hall, 2006.

Hemerográficas:

ARELLANO, José Salvador y Robert T. Hall, *Bioética de la Biotecnología*, México, editorial fontamara, 2012, p. 147-148, citando a American Academy of Environmental Medicine, The American Academy of Enviroment Medicine Calls For Moratorium On Genetically Modified Foods, Press Advisory, may 19, 2009.

BELTRÁN, Camacho Victoria de los Angeles y Colín Olmos, María del Carmen, *Derechos Humanos y Plaguicidas*, Green Peace México, 2012.

BETHEL, Marina Luna Mena y Altamirano Cardenas, J. Reyes, "Maíz Transgenicos: ¿Beneficio para quién?", estudios sociales 43, Universidad Autonoma de Chapingo, México, 2014.

BOLÍVAR ZAPATA, Francisco Gonzalo, *Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados*, México, Comité de Biotecnología, Academia Mexicana de Ciencias, 2011.

BOLIVAR ZAPATA, Francisco Gonzalo, *Recomendaciones para el Desarrollo y Consolidación de la Biotecnología en México*, México, Academia Mexicana de Ciencias, 2003.

CLIVE, James, Resumen Ejecutivo, *Informe 51, 20° aniversario de la comercialización mundial de cultivos biotecnológicos (1996 a 2015) y hechos destacados de cultivos biotecnológicos en 2015*, publicado por el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (SIAAA).

COLÍN, María, "Testimonio rendido por apicultores mayas ante el Tribunal Internacional contra Monsanto en la ciudad de la Haya, Países Bajos los Días 15 y 16 de octubre del 2016". En Muñuzuri Hernandez, Salvador (coord.), *Derecho Ambiental y Ecología, México*, Centro de estudios jurídicos y ambientales, año 13, número 73, noviembre-enero 2017.

MARTÍNEZ, Castillo Roger, “Transgénicos: Mitos y Realidades”, *Revista de Ciencias Sociales*, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, número I y II, vol. 111 y 112, 2006.

MARTÍNEZ, Siomara y Corona Belkis, “Algunos conceptos relacionados con los Organismos genéticamente modificados”, *Revista de Salud Animal del centro nacional de sanidad agropecuaria*, La Habana, Cuba, Vol. 29, marzo 2007.

MORALES, César, *Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas desafíos y amenazas de los transgénicos*, Santiago de Chile, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, Naciones Unidas, 2001.

Orden jurídico nacional e internacional en materia de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados, Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, México, 2015.

Reformas Constitucionales en materia de derechos humanos, Comisión Nacional de Derechos Humanos del Distrito Federal, México, 2012.

RODRÍGUEZ, Yunta Eduardo, “temas éticos en investigación internacional con alimentos transgénicos”, *Acta Bioética*, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Vol. 19, noviembre 2013.

ROMERO, Fidel Ramón y Farías José María, “*Medicina Evolutiva o Darwiniana*”, *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, México, marzo-abril 2014, Vol. 57.

Legislativas:

Nacional:

Código Federal de Procedimientos Civiles

Código Penal Federal.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Ley de Ciencia y Tecnología

Ley de la Propiedad Industrial.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Internacional

Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 25 de abril a 12 de mayo de 2000, Observación general N° 14, Ginebra.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo, la cual se celebró en Rio de Janeiro, Brasil en el año de 1992, donde se aprueba el “Convenio sobre la diversidad biológica”.

Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 16 de junio de 1972, Estocolmo, Suecia.

Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1948, Paris.

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 3 al 14 de junio de 1992, Rio de Janeiro, Brasil.

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 3 de enero de 1976, Nueva York, Estados Unidos.

Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador", 17 de noviembre de 1988, San Salvador, El salvador.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Secretaria del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2000, Montreal.

Tesis y Jurisprudencia:

Tesis: I.7o.A. J/7, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Decima Época*, t. III, Libro 32, Julio de 2016, p. 1802.

Tesis: 1a. CCXLVIII/2017, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Decima Época*, tesis aislada, ubicado en la publicación semanal, 8 de diciembre del 2017.

Tesis: XXVII.3o.9 CS, *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Decima Época*, Libro 37, t. II, diciembre 2016, p. 1840.

Tesis 2ª XCII/2016 (10a.), *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, Decima Época, Libro 34, Tomo 1, septiembre de 2016, pág. 842.

Electrónicas:

American Takii, Estados Unidos, 2017, obtenido de <http://www.takii.com>
DLF, About DLF, Dinamarca, 2017, obtenido de <https://www.dlf.com/about-dlf.aspx>

Bayer AG, Acerca de Bayer, Perfil y organización, Ciencia de cultivos, Leverkusen, Alemania, 11 de octubre de 2017, obtenido de <https://www.bayer.com/en/crop-science-division.aspx>

Comisión Nacional de Derechos Humanos, estructura, México, 2017, obtenido de <http://www.cndh.org.mx/Estructura>

Comisión Nacional de Derechos Humanos, funciones, México, 2017, obtenido de http://www.cndh.org.mx/Que_son_Derechos_Humanos

Diario Oficial de la Federación, SEGOB; Decreto por el que se declara reformado el artículo 5º y se adiciona un párrafo sexto al artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5232952&fecha=08/02/2012

DuPont, Acerca de nosotros, Nuestra empresa, México, 2017, obtenido de <http://www.dupont.mx/corporate-functions/our-company.html>

KWS SAAT SE, Historia, Alemania, 2017, obtenido de <http://www.kws.com/aw/Company/About-KWS/History/~efhz/>

Land ó lakes, inc, Company, Estados Unidos, 2017, obtenido de <https://www.landolakesinc.com/Company>

Limagrain, Groupe Limagrain Holding, Historia, Francia, 2017 obtenido de <https://www.limagrain.com/fr/histoire-la-construction-d-un-groupe-cooperatif-agricole-international>

Monsanto Company, quienes somos, nuestra historia, México, 2015, obtenido de <http://www.monsantoglobal.com/global/lan/quienes-somos/pages/monsanto-en-el-mundo.aspx>

NAVA Amapola, “Rosalind Franklin la científica oscura”, *Agencia Informativa CONACYT*, México, 24 de julio del 2018. <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/personajes/23031-rosalind-franklin-la-cientifica-oscura>

OECD, Better Policies for Better Lives, Home, Topics, Science and Technology, Biosafety-Bio Track, <http://www.oecd.org/science/biotrack/uniqueidentifierfortransgenicplants.htm>

Sakata Seed de México, Empresa, Historia, México, 2017, obtenido de <http://www.sakata.com.mx/empresa/historia-de-grupo-sakata.html>

Syngenta, Quienes somos, México, 2017, obtenido de <https://www.syngenta.com.mx/quienes-somos>