

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN
DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA
EN EL CÓDIGO PENAL, DECRETO NÚMERO 17-73
DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA**

SANDRA IVONNE ORELLANA REYES

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2009.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA EN EL
CÓDIGO PENAL, DECRETO NÚMERO 17-73 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA**



TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala
por

SANDRA IVONNE ORELLANA REYES

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, noviembre de 2009.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



DECANO:	Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
VOCAL I:	Lic. César Landelino Franco López
VOCAL II:	Lic. Gustavo Bonilla
VOCAL III:	Lic. Erick Rolando Huitz Enríquez
VOCAL IV:	Br. Marco Vinicio Villatoro López
VOCAL V:	Br. Gabriela María Santizo Mazariegos
SECRETARIO:	Lic. Avidán Ortiz Orellana

RAZÓN: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 de Normativo para Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.)



LIC. EDGAR ARMINDO CASTILLO AYALA

ABOGADO Y NOTARIO

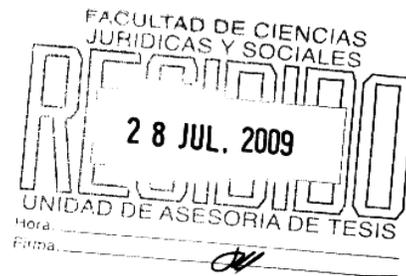
3 avenida 13-62 zona 1

Tel. 22327936.

Guatemala, 24 de junio de 2009

Licenciado

Carlos Manuel Castro Monroy
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho.



Respetable Licenciado:

En atención a la providencia de asesor de tesis, emitido por su despacho oportunamente, en el que se me nombra Asesor de Tesis de la estudiante **SANDRA IVONNE ORELLANA REYES**, y oportunamente a proceder a emitir el dictamen correspondiente. Habiendo cumplido con asesorar el trabajo confiado, me permito emitir el siguiente:

DICTAMEN

- a) El trabajo de tesis se intitula **“ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA EN EL CÓDIGO PENAL DECRETO NÚMERO 17-73 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA”**.
- b) El tema que investigó la estudiante **SANDRA IVONNE ORELLANA REYES**, es un tema de suma importancia e innovador en la materia del Derecho Penal.
- c) La bibliografía y leyes examinadas son las adecuadas para el profundo estudio jurídico y doctrinario del tema investigado y la metodología de derecho comparado y científico redundan en darle un valor de obra de consulta.



- d) Durante el tiempo empleado en la asesoría de la presente investigación de manera conjunta analizamos los diferentes aspectos y procedimientos a puntualizar, en la cual ambos estuvimos de acuerdo.
- e) Por lo anteriormente relacionado concluyo informando a usted que procedí a **ASESORAR** el trabajo encomendado, por lo que me permito:

OPINAR

En definitiva, el contenido del trabajo de tesis, se ajusta a los requerimientos científicos y técnicos que se deben cumplir de conformidad con la normativa respectiva, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, las conclusiones y recomendaciones, bibliográfica utilizadas, son congruentes con los temas desarrollados dentro de la investigación, es por ello que al haberse cumplido con los requisitos establecidos en el artículo 32 del normativo para la elaboración de tesis de licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y examen general público, resulta procedente dar el presente **DICTAMEN FAVORABLE**, aprobando el trabajo de tesis asesorado, para que continúe su trámite.

Con las muestras de mi respeto soy de usted deferentemente servidor.

LIC. EDGAR ARMINDO CASTILLO AYALA

ABOGADO Y NOTARIO

Col. 6,220

Edgar Armindo Castillo Ayala
Abogado y Notario

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, C. A.



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, tres de agosto de dos mil nueve.

Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) BYRON RENATO DURÁN MENÉNDEZ, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante SANDRA IVONNE ORELLANA REYES, Intitulado: "ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA EN EL CÓDIGO PENAL DECRETO NÚMERO 17-73 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual dice: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".


LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS



cc.Unidad de Tesis
CMCM/mbbm

Lic. Byron Renato Durán Menéndez
ABOGADO Y NOTARIO

Avenida Reforma 12-01 zona 10, Edificio Reforma Montufar 14 nivel torre A oficina 1401



Lic. Byron Renato Durán Menéndez
Abogado y Notario

Guatemala, 13 de Agosto de 2009.

Licenciado

Carlos Manuel Castro Monroy

Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su despacho.-



Respetable Licenciado:

De conformidad con lo establecido en la providencia, emitida por su despacho, procedía a revisar la tesis de la Maestra SANDRA IVONNE ORELLANA REYES, titulada "ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA EN EL CÓDIGO PENAL, DECRETO NÚMERO 17-73 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA". En virtud de lo cual informo lo siguiente:

1. Revisé cuidadosamente la tesis presentada por la estudiante, haciendo las observaciones que fueran pertinentes y sugiriendo los cambios necesarios.
2. La estudiante atendió e hizo las correcciones que se le sugirieron para la elaboración de su tesis.



3. Tanto la metodología, técnicas de investigación, redacción, bibliografía y leyes empleadas en esta investigación son congruentes con su contenido, conclusiones y recomendaciones, asimismo, considero que son idóneas para el estudio jurídico y doctrinario correspondiente.
4. En mi opinión y con base al estudio del contenido de la tesis, la sustentante propuso un tema innovador, actual y de suma importancia para el Derecho Penal.
5. En consecuencia emito el siguiente:

DICTAMEN

Que la tesis presentada cumple sobradamente con los requerimientos, normativos, científicos y técnicos, por lo cual me permito con base a lo estipulado en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y Examen General Público, emitir el presente DICTAMEN FAVORABLE, aprobando el trabajo de tesis revisado.

Sin otro particular, me suscribo deferentemente,



Lic. Byron Renato Durán Meréndez
Abogado y Notario

Lic. Byron Renato Durán Meréndez
Abogado y Notario
Colegiado 5490

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, C. A.



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, dos de octubre del año dos mil nueve.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante SANDRA IVONNE ORELLANA REYES, Titulado ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA EN EL CÓDIGO PENAL DECRETO NÚMERO 17-73 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público. -

CMCM/slh





DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA
SANTÍSIMA VIRGEN MARÍA:

En agradecimiento de su amor infinito
y suplicándoles con toda humildad que
guíen mis pasos en esta carrera para
honrar a quienes amo.

A MIS PADRES:

Como una pequeña muestra de mi
gran amor y gratitud hacia ustedes.

PARA MI ESPOSO:

Dulce amor de mi corazón, que has
llenado mi vida de fe y alegría. Te
amo.

A MIS HERMANOS Y SOBRINOS:

Con todo mi cariño, respeto y
admiración.

AL LIC. SAULO DE LEÓN ESTRADA:

Por haber sido un auténtico maestro
que me inspiró en la creación de este
trabajo.



ÍNDICE

Pág.

Introducción	i
--------------------	---

CAPÍTULO I

1. Biotecnología moderna.....	1
1.1 Antecedentes, definición y aplicación de la biotecnología moderna.....	1
1.2 Organismos genéticamente modificados.....	7
1.3 Efectos del uso de la biotecnología moderna.....	9
1.4 Marco jurídico que regula la biotecnología moderna en Guatemala.....	12
1) Constitución Política de la República de Guatemala	12
2) Decreto 90-97, Código de Salud.	15
3) Acuerdo 909-99, Reglamento para la inocuidad de los alimentos.....	17
4) Decreto 06-2003, Ley de Protección al Consumidor y Usuario.....	18
5) Responsabilidad civil; daños y perjuicios e indemnización.....	25
6) Acuerdo Ministerial 393-98, (MAGA), reformado por el Acuerdo Ministerial 476-98	27
1.5 Marco jurídico internacional que regula la biotecnología moderna en Guatemala.....	36
1) Codex Alimentarius.....	36
2) Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de las Naciones Unidas.....	38



Pág.

3) Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.....	40
---	----

CAPÍTULO II

2. Relación de la biotecnología moderna y la biodiversidad guatemalteca y su incidencia legal.....	43
2.1 Biodiversidad de Guatemala susceptible de aplicación en la biotecnología moderna.....	44
2.2 Marco jurídico que regula la biodiversidad en relación a la biotecnología moderna	48
1) Constitución Política de la República de Guatemala.....	48
2) Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89	49
3) Ley Forestal Decreto Número 101-96 y sus reformas.....	49
4) Acuerdo Ministerial 712-2002. (MAGA) Requisitos de producción, certificación, importación exportación y comercio de semillas.....	50
5) Decreto 80-2002, Ley General de Pesca y Acuicultura.....	51
2.3 Marco jurídico internacional que regula la biodiversidad en relación a la biotecnología moderna.....	52
1) Convenio sobre la diversidad biológica.....	52



CAPÍTULO III

3.	Conflictos de la mala aplicación de la biotecnología moderna en Guatemala.....	55
3.1	Contaminación genética.....	55
3.2	Contaminación de la biodiversidad por liberación de organismos genéticamente modificados	59
3.2.1	Contaminación ambiental por liberación comercial.....	59
3.2.2	Contaminación ambiental por liberación experimental.....	60
3.3	Contaminación causada por la liberación dolosa de organismos genéticamente modificados	62
3.4	Contaminación causada por la liberación culposa de organismos genéticamente modificados.....	62

CAPÍTULO IV

4.	Soluciones a la problemática de la mala aplicación de la biotecnología moderna en el campo penal.....	67
4.1	Análisis sobre la necesidad de reformar el Código Penal vigente Decreto 17-73, de la República de Guatemala.....	67
4.2	Derecho comparado.....	77
4.2.1	La aplicación de la biotecnología moderna, en el Código Penal Federal, de los Estados Unidos Mexicanos.....	78



Pág.

4.2.2 La aplicación de la biotecnología moderna en el derecho penal de Costa Rica.....	79
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	87



INTRODUCCIÓN

El tema de la presente tesis es el análisis de la aplicación de la biotecnología moderna en el Código Penal, Decreto Número 17-73 del Congreso de la República, y se eligió con base a la problemática que surge por la inexistencia de un supuesto legal en la legislación vigente de Guatemala, que condene a la contaminación genética, producida por el manejo inadecuado de organismos genéticamente modificados, que en un país como este, puede acarrear consecuencias nocivas, para la biodiversidad nacional y para la salud de los guatemaltecos.

El objetivo de esta investigación es lograr que se cree una reforma del Código Penal de Guatemala, en la que se establezca una figura delictiva que asegure la protección de la salud humana y de la diversidad biológica ante la contaminación derivada de la mala utilización de los productos de la biotecnología moderna.

La hipótesis planteada fue: que la legislación vigente actualmente en la República de Guatemala, en materia de derecho penal, no regula el supuesto de contaminación genética producida por el mal manejo de los productos genéticamente modificados.

En la realización de esta tesis se utilizó el método analítico durante el proceso de análisis de los cuerpos legales en materia penal, ambiental y de biotecnología moderna; haciéndose uso también del método sintético al momento de tener toda la información legal y de estudios en donde se aborda el tema de la biotecnología moderna y de sus potenciales riesgos, al disponer de forma ordenada de dicha información se realizó una



concreción de la misma para así obtener los datos más relevantes filtrándola de elementos superfluos al objetivo de esta investigación. Al disponer del contenido de los documentos legales y teóricos, para llegar al conocimiento de la aplicación del caso concreto que es la biotecnología moderna en la legislación penal vigente se utilizó el método científico. La técnica que se implementó fue la de las fichas bibliográficas en las que se acopió la información necesaria y que posteriormente sirvieron como material de referencia.

La presente investigación se desarrolló en cuatro capítulos, de los cuales se hace una breve descripción a continuación: El primer capítulo, abarca los aspectos generales y el análisis de los cuerpos legales que regulan la biotecnología moderna en Guatemala; en el segundo capítulo se tratan los temas de la relación de la biotecnología moderna con la biodiversidad nacional; en el tercer capítulo se analizan los conflictos que puede generar el mal uso de los productos de la biotecnología moderna; y en el cuarto capítulo, se realiza un análisis acerca de la necesidad de reformar el Código Penal vigente Decreto 17 – 73, de la República de Guatemala, en cuanto a que se introduzca el tema de la contaminación genética, culposa o dolosa causada por liberaciones de organismos genéticamente modificados. Igualmente incluye, un parangón entre la legislación penal nacional y las legislaciones penales de México y Costa Rica en materia del tema referido.

En conclusión, esta tesis es un señalamiento de un problema latente en Guatemala, como es la falta de un tipo penal que sancione a la contaminación genética, y a su vez es una petitoria para que el Estado de Guatemala, subsane dicho vacío legal.



CAPÍTULO I

1. Biotecnología moderna

La importancia de este capítulo radica en que en él, se instituye una de las bases que teórica y legalmente, sostiene a la estructura de esta tesis, ya que a través de las diversas nociones teóricas e históricas, además del criterio de varios autores que es la biotecnología moderna y los efectos que ésta tiene en el campo natural y como ellos tienen injerencia en el campo legal, esto a partir de establecer los antecedentes, definición del concepto, conocimiento de los diferentes ámbitos en que se aplica y de las consecuencias que esto conlleva, asimismo de como se regula jurídicamente en Guatemala, con excepción de las normas penales, mismas que serán abordadas en el capítulo IV de este trabajo.

1.1 Antecedentes, definición y aplicación de la biotecnología moderna

Las necesidades de supervivencia llevaron a la humanidad, a mejorar numerosas especies silvestres de vegetales como el maíz, el trigo, la cebada, etc., que constituyeron alimentos de consumo básico en la antigüedad. Este proceso inició en Egipto y algunos países del medio oriente como China, en estos lugares recolectaban semillas, usaban levadura para elaborar cerveza o bacterias para fermentar leche y hacer yogurt.



Sin embargo, no es sino hasta que el científico Gregor Mendel ,en el año de 1865 con su trabajo de herencia genética, impulsó esta rama de la ciencia dando los párales sobre los cuales que se sustentaría, a partir de entonces se fueron especializando los procedimientos para la obtención de nuevos productos pero ya basados en fundamentos científicos que anteriormente estaban supeditados a actividades meramente empíricas.

Fue en el año de 1919 que el ingeniero húngaro Karl Ereki, introdujo el término de biotecnología en su libro titulado: “biotecnología en la producción cárnica y láctea de una gran explotación agropecuaria.”¹

“El descubrimiento que dio origen a lo que se conoce actualmente como biotecnología se dio en 1970 con la enzima denominada restrictasa por Hamilton y Nathans”², que permite clonar cualquier gen en un virus, microorganismo, célula de animal o de plantas. Posteriormente a esto, se generaron numerosos trabajos científicos que dieron como resultado la reconstrucción de genes completos de plantas, vegetales e inclusive del gen humano. A partir de todos estos acontecimientos, en Estados Unidos y Europa se crearon vegetales como la soja y el maíz, reestructurando su información genética para convertirlos en alimentos más resistentes a los insectos, virus y bacterias, con un valor nutritivo y físico distinto al original. En la década de los ochenta, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) aprobó la distribución de la primera cosecha producida mediante biotecnología.

¹ WIKIPEDIA. **Biotecnología**. <http://es.wikipedia.org/wiki/biotecnolog%c3%Ada> . (19 de Junio 2009.)
pág. 1

² Ibíd, pág. 1



En la actualidad, la producción de estos organismos se diversificó alrededor del mundo, por lo cual en Latinoamérica, se han realizado actividades como el Foro Global de Biotecnología, en la ciudad de Concepción, Chile, y la creación de una serie de instrumentos que establecen mecanismos de protección legal a nivel internacional, en materia de organismos vivos genéticamente modificados, como el Convenio de Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena en Río de Janeiro, Brasil.

La biotecnología moderna, es una subdivisión de la biología general, por lo que es imperante primero establecer que es la biología para luego pasar a lo específico, que en este caso es la biotecnología moderna

Por lo anterior, el Diccionario Sopena define a la biología como: "...ciencia de los problemas generales de la vida relativos al desarrollo de los seres, a las condiciones de existencia y a su adaptación al ambiente a las relaciones de los organismos entre sí, a su reproducción y a las transformaciones de las especies, se divide en varias disciplinas: la morfología, la fisiología y la patología, las cuales, a su vez, se subdividen en otras ramas de especialización."³

Como se establece en el párrafo que antecede, la biología se ramifica en diversas especialidades entre las cuales una de ellas es la biotecnología cuyo concepto se describe a continuación:

³ **Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena, 1º. Tomo.** (1981) Pág. 599



Según el diccionario de la lengua española la biotecnología es: “el empleo del células vivas para la obtención y mejora de productos útiles como los alimentos y los medicamentos”⁴

Perley, define a la biotecnología moderna como: “Se llama biotecnología moderna a cualquier técnica que utilice organismos vivos o parte de ellos, para conseguir, o modificar un producto, o para mejorar plantas, animales o micro-organismos, para usos específicos. Todas las características de un determinado organismo están codificadas en su material genético, que consiste de las moléculas de ácido desoxirribonucleico (ADN) que existen en cada célula del organismo. Los organismos superiores contienen una serie específica de moléculas lineares de ADN llamadas cromosomas y el total de cromosomas en un organismo es su genoma. La mayoría de organismos tienen dos juegos de genomas, uno de cada padre. Cada genoma se divide en una serie de unidades funcionales, llamadas genes, y hay de 20 a 25 mil genes en plantas tales como el maíz o la soya. El conjunto de características de cada organismo (fenotipo) depende de los genes presentes en su genoma (genotipo). La aparición de una característica específica también depende de muchos otros factores, incluyendo si los genes respectivos están en función (manifiestos) o no, las células específicas dentro de las cuales se manifiestan los genes, y cómo interactúan éstos, y sus manifestaciones y productos, con los factores ambientales.”⁵

⁴ **Diccionario de la lengua española, 2º. Tomo**, (2008) 40 pág.

⁵ PERLEY, G.J. and J.N. Siedow. **Applications or biotechnology to crops; benefits and risks. Council.** 12 pág.



En tanto el Convenio sobre Diversidad Biológica indica que: “la biotecnología moderna es: toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”.⁶

El Protocolo de Cartagena establece en su Artículo 3 que para los fines de ese instrumento la biotecnología moderna se define como:

“a) la aplicación de técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o

b) La fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.”⁷

La biotecnología moderna, es una rama de la biología cuyo objetivo es alterar las características genéticas de un organismo vivo intercambiando genes entre dos o mas especies. Lo cual quiere decir que, esta rama de la ciencia ha proporcionado la capacidad de transferir ADN entre organismos relacionados y distantes. Actualmente, se puede tomar ADN que contenga genes específicos de casi cualquier organismo, incluyendo plantas, animales, bacterias o virus, e introducirlo en otro organismo específico. Esta rama de la ciencia constituye una herramienta tecnológica que puede

⁶UNCED. **Convenio sobre Diversidad Biológica** (1992) 3 pág.

⁷**El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica** Rio de Janeiro, Brasil. 4 pág.



utilizarse en diferentes ámbitos como la agricultura, farmacia, medicina, etc.. Y se desarrolla en un marco multidisciplinario que incluye a otras especialidades de la ciencia como la ingeniería, biología etc..

La aplicación de la biotecnología moderna abarca los campos industriales con orientación a la atención de la salud, enfocada a el tratamiento de enfermedades; en la agricultura con el desarrollo de cultivos y alimentos mejorados; usos no alimentarios de los cultivos, como por ejemplo plásticos biodegradables, aceites vegetales y biocombustibles; y cuidado medio ambiental a través de la biorremediación, como el reciclaje, el tratamiento de residuos y la limpieza de sitios contaminados por actividades industriales.

Las aplicaciones de la biotecnología son numerosas y se suelen clasificar como: Biotecnología roja, se aplica a la utilización de biotecnología en procesos médicos. Biotecnología blanca, conocida como biotecnología industrial, es aquella aplicada a procesos industriales. También se aplica a los usos de la biotecnología en la industria textil, en la creación de nuevos materiales, como plásticos biodegradables y en la producción de biocombustibles. Su principal objetivo es la creación de productos fácilmente degradables, que consuman menos energía y generen menos desechos durante su producción. La biotecnología blanca tiende a consumir menos recursos que los procesos tradicionales utilizados para producir bienes industriales.



1.2 Organismos genéticamente modificados

El objetivo primordial del desarrollo de la biotecnología moderna, es la creación de organismos genéticamente modificados, y son precisamente las consecuencias que se deriven de la utilización de éstos, que dañen a la biodiversidad y por ende a la salud humana, las que constituyen el problema medular de esta tesis, por lo cual es imperiosamente necesario, comprender que son estos organismos y los efectos que estos produzcan directa o indirectamente a bienes tutelados jurídicamente.

A través de la historia, la biotecnología ha tenido avances significativos en el campo de la genética molecular, la cual ha contribuido al conocimiento de los genes de muchos organismos tanto vegetales como animales. Ese desarrollo implicó la creación de metodologías que se utilizan en la incorporación de genes procedentes de una o mas especies a otra. El punto de partida lo marcó como ya se expuso en el punto 1.1 de este trabajo el descubrimiento de “Hamilton Smith y Daniel Nathans de la enzima (restrictasa) capaz de reconocer y cortar el ADN en secuencias específicas, que permite clonar cualquier gen en un virus, microorganismo, célula de animal o de plantas.”⁸

La etapa en donde científicamente se inicia a manipular el código genético ocurrió a mediados del siglo pasado en donde se produjeron combinaciones genéticas nuevas con aplicación industrial. La utilización de técnicas de recombinaron genética y fusión

⁸ WIKIPEDIA. **Biología.** <http://es.wikipedia.org/wiki/biotecnolog%C3%Ada> . (19 de Junio 2009). 1 pág.



de células hizo posible la modificación de formas de vida con un amplio rango de aplicación industrial y es así como se introducen los organismos genéticamente modificados a la escala de mercado para la producción reproducción de semillas y alimentos.

El concepto de organismo genéticamente modificado se ha definido de las siguientes formas:

Según la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, de los Estados Unidos Mexicanos un organismo genéticamente modificado es: “Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna.”

De acuerdo con el ensayo publicado en internet por Tucan News el 15 de junio del 2009, los organismos genéticamente modificados son: “todos aquellos que proceden de organismos genéticamente modificados (OGM) directa o indirectamente, por incluirlos en su proceso productivo. La palabra "transgénico" proviene de "trans" (cruzar de un lugar a otro) y "génico" (referido a los genes), o sea, es todo aquel organismo que tiene incorporado un gen extraño. Es decir, son organismos cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no acaece en el apareamiento o recombinación natural, por la introducción de genes de otras especies.”⁹

⁹ TUCAN NEWS. **Alimentos transgénicos: aspectos bioéticos sobre su uso** www.tucannews.com (15 de junio de 2009) 2 pág.



Al analizar las definiciones anteriores se determina que un organismo genéticamente modificado, es un organismo vivo de una especie determinada del cual se extrae una parte de su ADN, y se le implanta uno o más genes de otra u otras especies para darle nuevas propiedades y características.

1.3 Efectos del uso de la biotecnología moderna

El uso de la biotecnología representa una serie de riesgos y ventajas, dentro de éstas últimas, según un informe denominado Alimentos transgénicos: aspectos bioéticos sobre su uso, publicado en Tucan News, están las siguientes: “ ofrecen a la humanidad se encuentran la producción a gran escala de generaciones genéticamente modificadas, productos con mayor tiempo de vida útil, se cultiva en zonas que no tiene vegetación silvestre, simplificación de los sistemas de cultivos, mejor control de las plagas y las malezas, reducción en los costos de los productos alimenticios, reducción en el uso de los pesticidas y un desarrollo sustentable de la agricultura. “¹⁰

En cuanto a los impactos potenciales negativos, que el uso de los productos de la biotecnología moderna implican se ha reconocido que pueden afectar en distintos ámbitos como los que se indican a continuación:

a) En la salud humana: Dentro de la cadena alimenticia, tanto el hombre como los animales quedan expuestos a los potenciales riesgos que conllevan la introducción de

¹⁰ Ibid. 3 pág.



organismos genéticamente modificados, ya que pueden encontrarse dentro de la misma, como es el caso de la soya o el maíz. En el informe citado anteriormente de Tucan News se indica que “hasta el momento el único riesgo cierto y probado es el de los posibles efectos alergénicos debido a la aparición de nuevos tóxicos o por las nuevas proteínas presentes en estos alimentos. Inactivación de sustancias nutritivas valiosas en los alimentos.”¹¹

Sin embargo, el autor Arpand Pusztai en su obra intitulada *Genetically modified foods: potencial human health effects*, manifiesta que existen estudios en donde se han identificado “afectaciones al sistema digestivo, efectos en el metabolismo, cáncer, alteración genética, resistencia a antibióticos, reducción de órganos en fetos, etc.”¹²

b) En el medio ambiente: En el medio ambiente un riesgo latente lo representa la pérdida de diversidad biológica que puede darse por diferentes factores como lo indica el informe de Tucan News referido supra, dichos factores se mencionan a continuación: “que no se conserven los organismos en su estado natural, el desplazamiento de especies nativas, el aumento del uso de productos químicos por las toxinas fabricadas por las plantas que matan a insectos beneficiosos o especies de pájaros, mutaciones a con mayor resistencia a los plaguicidas, o la contaminación genética en donde se puede transmitir la modificación genética a especies silvestres emparentadas con la planta transgénica por ejemplo en la polinización cruzada: si los cultivos convencionales y los transgénicos no están separados por grandes distancias, la modificación genética

¹¹ Ibid. 3 pág.

¹² ARPAND PUSZTAI. **Genetically modified foods: potencial human health effects.** 35 Pág..



acaba encontrándose en las plantas del campo convencional que se polinizan mediante el viento, los insectos, las aves, etc. . Este tipo de contaminación tiene la capacidad de reproducirse y expandirse ya que se trata de seres vivos. Los efectos de los transgenes en las plantas silvestres son absolutamente imprevisibles.”¹³

En los animales pueden ocurrir cambios en la “proporción metabólica, cambios en la tolerancia a los factores físicos, como fluctuaciones en la temperatura, puede extender el hábitat e incrementar la competencia con las especies nativas, cambios en el la dinámica del comportamiento como el dominio del territorio, o la migración, cambios en el uso de los recursos alimenticios, que implicarían nuevas preferencias y presas, y, cambios en la resistencia a parásitos y patógenos.”¹⁴

c) En la economía: En la economía se considera que los organismos genéticamente modificados generarían mecanismos de dependencia a las empresas biotecnológicas, ya que, éstas están “patentando el material genético de los seres vivos, que más bien debería considerarse como patrimonio de la humanidad.”¹⁵

¹³ TUCAN NEWS. Ob Cit. 4 pág.

¹⁴ Ibid. 4 pág.

¹⁵ Ibid. 4 pág.



1.4 Marco jurídico que regula la biotecnología moderna en Guatemala

1) Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución, es la base jurídica en donde se establecen principios y normas de derecho que el Estado crea, las cuales se compromete a respetar y a velar para su cumplimiento. Específicamente en el caso de los organismos genéticamente modificados como ya se estableció en puntos anteriores estos tienen injerencia en diferentes campos tutelados constitucionalmente, como se establece a continuación:

El Artículo 1º. La protección a la persona. “El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.”

En el Artículo 2º. Deberes del Estado. “Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.”

En los Artículos que anteceden, se establecen dos puntos importantes que son la protección a la persona humana y la garantía de vida que tienen los habitantes de la República, ellos constituyen fines y deberes del Estado ante cualquier agente que los vulnere o los ponga en riesgo de alguna forma, como es el caso de los organismos genéticamente modificados.



Asimismo, la carta magna, reconoce tanto como un derecho para las personas como una obligación de protección y conservación para el Estado lo siguiente:

Artículo 93. Derecho a la salud. “El goce de la salud, es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna.”

Artículo 94. Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. “El Estado velará por la salud de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social. “

Artículo 95. La salud, bien público. “La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por u conservación y restablecimiento. “

Estos Artículos indican que la salud constituye un bien público que es tutelado constitucionalmente ante cualquier agente que altere las condiciones idóneas para su buen funcionamiento. Lo cual significa que, estas normas también abarcan el tema de los organismos genéticamente modificados, en el sentido de que, no importando que sea de forma directa o indirecta, estos constituyen posibles riesgos para la salud.

La Constitución Política de la República de Guatemala regula varios principios de derecho alimentario, el cual según Perona Larraz, se define de la siguiente manera: “es



un conjunto de disposiciones que regulan los aspectos genéricos y específicos de los alimentos, bebidas y productos alimentarios en las áreas de producción manipulación, elaboración, conservación, transporte, comercialización, etiquetado, publicidad, normalización, inspección, vigilancia y represión en su caso, así como la de la nutrición y de la prevención de la contaminación, con dos objetivos prioritarios: la protección de los intereses del consumidor, con especial referencia a su salud y el mantenimiento de la honradez en las transacciones comerciales.”¹⁶

Este derecho que si bien es cierto tiene fundamento constitucional, se encuentra disperso en diversos ordenamientos jurídicos ordinarios y reglamentarios, como el código de salud su reglamento y la ley de protección al consumidor y usuario. Su finalidad es básicamente la de proteger los intereses de la población que consume productos alimenticios, y es desde este punto que nace la relación con la biotecnología moderna ya que las consecuencias de su aplicación representan para la salud humana un potencial peligro de contaminación. En Guatemala, la base constitucional de este derecho se encuentra en los siguientes artículos:

Artículo 99. Alimentación y nutrición. “El Estado velará porque la alimentación y nutrición de la población reúna los requisitos mínimos de salud. Las instituciones especializadas del Estado deberán coordinar sus acciones entre sí o con organismos internacionales dedicados a la salud, para lograr un sistema alimentario nacional efectivo. “

¹⁶ PERONA LARRAZ, José Luis. **Revista de tecnología e higiene de los alimentos**, No. 127. (s.f.) 27 pág.



Artículo 96. Control de calidad de productos. “El Estado controlará la calidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y de todos aquellos que puedan afectar la salud y bienestar de los habitantes...”

Artículo 119. Obligaciones del Estado. “Son obligaciones fundamentales del Estado:...

...i) La defensa de consumidores y usuarios en cuanto a la preservación de la calidad de los productos de consumo interno y de exportación para garantizar su salud, seguridad y legítimos intereses económicos...”

2) Decreto 90-97, Código de Salud

Dentro de los considerandos del Código de Salud, Decreto No. 90-97 se abarca el principio en el que la Constitución Política de La República de Guatemala reconoce el derecho a la salud. El mismo está contenido en el que se cita a continuación:

Artículo 93. “El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna.”

Es por ello que, mediante este cuerpo legal, se protege el derecho a la salud y mantenimiento de la misma de los habitantes de la República por medio de las entidades estatales. Esta finalidad se desarrolla a través del Ministerio de Salud Pública y el sector salud, el cual está comprendido por el conjunto de entes estatales que tienen competencia en la administración de acciones de salud; cuya rectoría se encuentra a cargo de ese ministerio.



Las acciones que realizan están orientadas a fomentar el normal desarrollo físico, mental y social del individuo, la familia, la comunidad, así como la preservación de ambientes saludables.

El Ministerio de Salud, tiene la obligación de realizar todas aquellas acciones que garanticen la producción, el consumo y la utilización biológica de los alimentos de manera que se asegure la alimentación y nutrición de la población guatemalteca, asimismo es el responsable de la autorización, recepción y distribución de los alimentos que sean donados a Guatemala, previa verificación y comprobación de su inocuidad y la calidad.

El ámbito de la responsabilidad en materia de seguridad alimentaria y nutricional del Ministerio de Salud y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, es en forma coordinada, el control de las etapas de producción; transformación; almacenamiento; transporte; importación, exportación de los alimentos naturales no procesados.

Cuando Guatemala “se encuentre en ausencia de normas nacionales para casos específicos o que estas sean insuficientes o desactualizadas, se aplicarán supletoriamente las del Codex Alimentarius y otras normas reconocidas internacionalmente y en su caso, las disposiciones emitidas por las autoridades superiores en materia sanitaria de alimentos.” (Art. 138 del Código de Salud)



3) Acuerdo 909-99, Reglamento para la inocuidad de los alimentos

El reglamento tiene por objeto desarrollar las disposiciones del Código de Salud; así como las que les corresponden a las instituciones especializadas de velar porque la alimentación y nutrición de la población reúna los requisitos de salud, para lograr un sistema nacional alimentario efectivo.

Además, busca proteger los intereses legítimos de los habitantes del país, mediante la implementación de medidas que prohíban y sancionen la alteración, contaminación, adulteración y falsificación de alimentos a comercializar.

Es responsabilidad del Estado a través de sus entes centralizados, velar por la salud de sus habitantes; proporcionándoles seguridad alimenticia, cuidando de la calidad de productos que ingresan al país, así como también lo que se produce en el ámbito nacional.

El Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos, Acuerdo Gubernativo 909-99, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, determina la obligatoriedad del etiquetado, estableciendo que todo alimento procesado y/o envasado, empacado que se destine al consumo del público bajo cualquier título con marca de fábrica, deberá etiquetarse como requisito previo a su comercialización.

La información contenida en la etiqueta, en envolturas, en envases y empaques, debe ser en cuanto a la unidad del producto, esto quiere decir que de igual forma debe incluir



lo concerniente al origen genético, y así poder hacer efectivos derechos fundamentales del consumidor y como garantía de seguridad, como el de estar informado sobre la calidad, originalidad, idoneidad y si el producto ha sido alterado y es derecho de elección.

De la misma manera el mismo reglamento, establece la responsabilidad del importador de alimentos procesados, de etiquetar correctamente los productos que importa y su incumplimiento es causal de cancelación del registro sanitario de referencia.

4) Decreto 06-2003, Ley de Protección al Consumidor y Usuario

Esta ley tiene por objeto la defensa y promoción de los derechos y obligaciones de los consumidores y usuarios, tanto de productos como de servicios, así como también el establecimiento de mecanismos legales que aseguren su cumplimiento.

Se debe partir por establecer que es la información, de conformidad con el diccionario enciclopédico ilustrado Sopena la información es: “la comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada.”¹⁷ Por lo tanto, la información básica es establecer las características elementales del objeto en cuestión y en el caso de los productos de consumo humano según esta ley son:

¹⁷ **Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena.** 3º. Tomo. (1981) 2256 Pág.



Artículo 18. Información básica. “Se considera básica la información relativa a las características de los bienes y productos así como sus medidas, composición, peso, calidad, precio, instrucciones de uso y riesgo o peligros que representen su consumo o uso, condiciones de pago y garantía, fecha de fabricación y vencimiento, consignadas; en etiqueta, envolturas, envases y empaques, la cual de verá ser veraz, exacta, clara y visible, consignada en idioma español o a través de la simbología internacionalmente aceptada, en moneda nacional y con las unidades de medida que correspondan.”

Esta regulación también le es aplicable a los productos de consumo que sean organismos genéticamente modificados, porque pueden incluirse dentro del supuesto jurídico, ya que la norma establece los parámetros en forma general y además es importante hacer énfasis en el hecho de que ésta, contiene un punto trascendental, el de informar al consumidor del riesgo o peligros que representa el producto que en el caso de los transgénicos pueden tener un gran impacto en la salud humana.

Artículo 39. Información de productos peligrosos. “Los productos cuyo uso resulte potencialmente peligroso para la vida, la salud o integridad física de los consumidores o usuarios de los animales, para la seguridad de sus bienes, el proveedor deberá incorporar en los mismos, o en instructivos anexos, las advertencias e indicaciones necesarias para que puedan ser utilizados con la mayor seguridad posible...”

El Artículo de información de productos peligrosos complementa al Artículo de información básica, que están contenidos en la misma ley, y resalta aún más el derecho que tienen los consumidores de que se les informe de las virtuales consecuencias que



un producto puede ocasionarles a su integridad física y también se incluye aquí a los animales.

Artículo 40. Información al consumidor o usuario. “El proveedor que, posteriormente a la introducción de un bien en el mercado de consumo, tenga conocimiento de la existencia de peligros y riesgos para la salud en el uso del mismo, especialmente en el caso de medicamentos, deberá comunicarlo al órgano estatal que corresponda y a la Dirección de Atención y Asistencia al Consumidor e informar al público consumidor mediante anuncios publicitarios por los medios de comunicación social adecuados al caso, sobre la existencia de tales riesgos o peligros y, de ser necesario, deberá proceder a retirar dichos productos del mercado, reembolsando sin mayores formalismos su importe a quienes lo hubieren adquirido. En casos especiales en donde se hubiere causado un daño grave a los consumidores o usuarios, el proveedor responsable deberá indemnizar a los mismos en la forma legal que corresponda.”

Este Artículo contempla el caso de que si el proveedor de un producto cualquiera, pudiendo ser este uno transgénico, se entera posteriormente a su introducción en el mercado de consumo, tenga conocimiento de que existen riesgos o peligros para la salud, debe de comunicarlo a tres entidades, al órgano estatal que corresponda que en este caso es el órgano ejecutivo a través del Ministerio de salud, a la Dirección de Atención y Asistencia al Consumidor y al público consumidor a través de los medios de comunicación pertinentes, asimismo establece el derecho de indemnización para aquellos usuarios a quienes se les haya causando un daño grave, pero en el caso de los transgénicos solo se han identificado efectos inmediatos para la salud humana, no



las consecuencias a largo plazo y el alcance de los mismos, y en los animales una de las consecuencia puede ser que una vez introducido un producto transgénico produzca la extinción de la especie nativa, lo cual sería una violación a la garantía de protección a la fauna y un daño de magnitudes in cuantificables ya que se trataría del patrimonio natural de la Nación como establece la Constitución en su Artículo 64 que indica: “Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación...” “

No basta solamente con establecer disposiciones jurídicas que establezcan parámetros de conducta también es necesario crear normas cuyo propósito sea el acatamiento de las leyes, y de estas pueden haber de carácter constitucional, penal, civil y administrativo, como es el caso de las siguientes normas:

Artículo 41. Cumplimiento de normas. “Todo productor, importador o distribuidor de productos alimenticios, bebidas, medicinas o productos que pueden incidir en la salud humana, deberán cumplir estrictamente con las normas contenidas en el Código de Salud, las regulaciones dictadas por las autoridades del Ministerio de Salud Pública y asistencia Social y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, respectivamente, así como todos aquellos reglamentos técnicos, de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional. La obligación de cumplir con dichas normas se aplica también a aquellos productos que han sido exportados, rechazados e internados nuevamente al país. Estos se tratarán como importaciones, para efecto de verificar su inocuidad.”



Artículo 68. Infracción. “Toda acción u omisión por parte de proveedores consumidores y/o usuarios u organizaciones de consumidores y usuarios que implique violación de normas jurídicas sustantivas en esta materia, constituye infracción sancionable por la dirección, en la medida y con los alcances que en ella se establecen.

Los funcionarios y empleados de la Dirección que en ejercicio de sus funciones tengan conocimiento de la comisión de un hecho que pueda ser constitutivo de delito, deben denunciarlo inmediatamente a la autoridad competente, bajo pena de incurrir en responsabilidad.”

Artículo 77. Procedimientos. “La Dirección actuara de oficio o por denuncia de consumidores o usuarios agraviados, de parte interesada, para asegurarse de que las infracciones a esta Ley sean debidamente sancionadas.”

En los tres Artículos que anteceden, al mencionar el término de Dirección, se refieren a la Dirección de atención y asistencia al consumidor DIACO, como establece el Artículo dos del Reglamento de la Ley de Protección al Consumidor y Usuario, cuyas atribuciones básicamente son las de; resguardar el cumplimiento de los derechos de los consumidores y usuarios y de las obligaciones de los proveedores; así como, también aplicar las sanciones administrativas establecidas en la ley, según el Artículo 54 de ese mismo cuerpo legal. Asimismo, son los medios legales que sirven para corregir el incumplimiento del objetivo de esa Ley que es el de garantizar la calidad de los productos en beneficio de los consumidores y usuarios ante cualquier producto que



tenga incidencia en su salud, seguridad y legítimos intereses económicos como en el caso de los organismos genéticamente modificados que constituyen una latente amenaza ante estos derechos.

Las normas, que establecen las obligaciones, prohibiciones y responsabilidades de los proveedores comprenden las garantías de protección a la población ante cualquier alteración del producto que obtengan, o bien, de cualquier daño que les provoquen de no cumplirse lo que manifiesta la ley al respecto. Lo anterior no excluye a los productos transgénicos, por lo tanto, igualmente los regula, ya que tienden a resguardar la salud de los consumidores y usuarios, así como también asegurarles el derecho que tienen a estar informados de los daños y peligros que impliquen. A continuación se mencionan dichas restricciones:

Artículo 15. Obligaciones. “Sin perjuicio de las contenidas en otras leyes, son obligaciones de los proveedores:

- a) Cumplir las disposiciones legales que le sean aplicables tanto nacionales como internacionales, derivadas de los convenios o tratados internacionales, de los que Guatemala sea parte.
- b) Respetar la vida, la salud y la seguridad del consumidor o usuario, a proveerle bienes o prestarles servicios.
- c) Proporcionar la información básica sobre los bienes y servicios que provee...
- ...f) Utilizar el idioma español en las especificaciones del contenido, manejo, uso, fecha de producción, de vencimiento, y demás indicaciones de los productos que se ofrecen al público.



g) Traducir al idioma español las especificaciones completas de los productos importados que las traigan impresas en idioma extranjero, así como identificar plenamente al importador...

...p) Responsabilizarse por la idoneidad y calidad de los productos y servicios, por la autenticidad de las marcas y leyendas que exhiben los productos, por la veracidad de la propaganda, comercial de los productos por el contenido y la vida útil del producto, así como poner a disposición del público número telefónico para la atención de reclamos, atendido por persona idónea, capacitada para este servicio...

...r) Responsabilizarse por los productos cuyo uso resulte peligrosos para la salud o integridad física de los consumidores, si este no se comercializa bajo las prevenciones que correspondan tanto en su manejo como en su administración...

...t) Resarcir al consumidor y/o usuario de acuerdo a las leyes del país, los daños y perjuicios que le ocasione debido al incumplimiento de lo convenido con el, de las disposiciones de la presente ley o de otras vigentes del país que sean aplicables...

...w) Proporcionar la información que le sea requerida por la autoridad competente.

Artículo 16. Prohibiciones. “Sin perjuicio de las demás contenidas en otras leyes del país, se prohíbe a los proveedores:...

...c) La adulteración de los productos, sea en sus componentes químicos, orgánicos o de cualquier tipo que modifique su idoneidad o calidad.

d) La adulteración de peso, masa, volumen, calidad o cualquier otra medida específica en los productos que se ofrecen al público...”



Es una decisión propia del adquirente, la de escoger si consume o no, un determinado producto o servicio. La ley de protección al consumidor y usuario, establece las pautas legales como el derecho de información y etiquetado que están encaminadas a hacer valer este principio, el principio de poder de elegir. Este se encuentra contemplado en el Artículo 4 de esta ley que indica que: “Sin perjuicio de lo establecido en otras leyes, son derechos básicos de los consumidor y usuarios:...b) La libertad de elección del bien o servicio...”

En la actualidad existe una gran variedad de productos alimenticios que han sido mejorados en sus estructura genética, y que se encuentran dentro del mercado internacional lo que quiere decir que existen canales de ingresos de este tipo de alimentos en las importaciones ya sea en granos o en productos procesados para consumo humano, ante esto, la información, el etiquetado y el derecho de elección son algunos de los mecanismos que al hacerse efectivos son medios de protección para la población guatemalteca.

5) Responsabilidad civil; daños y perjuicios e indemnización

Según la doctrina, la responsabilidad civil “...se considera que es contractual, si está originada en incumplimiento de un contrato válido, o como sanción establecida en una cláusula penal dentro del propio contrato, precisamente por el caso de incumplimiento o demora en el cumplimiento; y se considera extracontractual cuando se deriva del hecho de haberse producido un daño ajeno a toda vinculación convencional, por culpa o dolo



que no configuren un infracción penalmente sancionable...”¹⁸ De esta definición, cabe destacar que, es la segunda clase de responsabilidad civil, es decir la extracontractual, de la que se hará referencia a continuación:

El Código Civil estipula lo siguiente: Artículo 1645. “Toda persona que cause daño o perjuicio a otra, sea intencionalmente, sea por descuido o imprudencia, está obligada a repararlo...”

Artículo 1663. “Los patronos y los dueños de talleres, hoteles, establecimientos mercantiles o industriales y, en general, las personas que tienen a otra bajo su dependencia, responden por los daños o perjuicios que causen sus empleados y demás trabajadores en actos del servicios. También están obligados a responder por actos ajenos, los que teniendo la posesión o el mando de un objeto o elemento cualquiera, lo entreguen o transfieren a una persona que no ofrezca las garantías necesarias para manejarlo...”

Artículo 1672. “Los propietarios, arrendatarios, poseedores y, en general, las personas que se aprovechan de los bienes, responderán, igualmente:

1) Por los daños o perjuicios que causen las cosas que se arrojen o cayeren de los mismos...

...En todos estos casos, el perjudicado tiene derecho a exigir que cese la causa que motiva el daño o perjuicio y la indemnización si procediere.”

¹⁸ OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales.** (1981) 672 Pág.



Asimismo, los derechos de los consumidores se observan protegidos cuando la Ley de Protección al Consumidor y Usuario estipula en el Artículo 40 “...En casos especiales en donde se hubiere causado un daño grave a los consumidores o usuarios, el proveedor responsable deberá indemnizar a los mismos en la forma legal que corresponda.”

En los dispositivos legales mencionados anteriormente, se busca el resarcimiento a través de la indemnización por los daños causados en términos generales, lo cual indica que también le es aplicable al caso de los transgénicos también deben resarcirse por los daños que se ocasionen a la salud de las personas y asimismo los daños que se causen a la biodiversidad nacional.

6) Acuerdo Ministerial 393-98. (MAGA), reformado por el Acuerdo Ministerial 476-98

El Acuerdo contiene los requerimientos de importación, transporte, manejo y establecimiento de experimentos de campo con organismos genéticamente modificados pero únicamente para utilización agrícola en Guatemala. Dentro de los considerandos de este Acuerdo se reconocen los siguientes puntos:

El primer considerando establece que: “es responsabilidad del Estado proteger la diversidad de los recursos genéticos que posee el país, y corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación, establecer normas y regulaciones para la importación; manejo y experimentación, con organismos genéticamente modificados,



que aseguren un estricto control hasta demostrar que su empleo y liberación, en el medio agrícola, no tendrán ningún efecto negativo en el medio ambiente.”

El párrafo anteriormente citado, establece el fin primordial de este acuerdo que es la protección de la riqueza en recursos genéticos, que posee el país, en su forma original, entendiéndose esta como la estructura, la expresión y la transmisión de la información genética como el mecanismo de la herencia. Asimismo establece al sujeto a quien le corresponde la creación de la reglamentación en materia de organismos genéticamente modificados.

El segundo considerando indica que: “el avance de la ciencia y tecnología, producto de la aplicación de la ingeniería genética a las plantas, ha producido organismos genéticamente modificados, la introducción para utilizarse en la agricultura constituye un alto riesgo para la biodiversidad.”

A su vez el tercer considerando determina que: “a la fecha no se encuentran establecidos los requisitos que normen y regulen la importancia y el establecimiento de pruebas experimentales de campo con organismos genéticamente modificados.”

Como puede comprobarse los dos considerandos que anteceden, muestran que el Estado está consciente de los avances científicos y tecnológicos que se dan en el campo de la biotecnología moderna actualmente y del riesgo que pueden ocasionar a la biodiversidad nacional, si se introducen organismos genéticamente modificados a



zonas que constituyen centros de origen, como lo es Guatemala, ya que representan un foco de contaminación genética.

Este Acuerdo regula básicamente, la introducción del producto transgénico, en Guatemala, contemplando medidas de seguridad, para proteger la biodiversidad nativa del país. También, regula el transporte de transgénicos, adoptando medidas de seguridad para evitar la dispersión o desviación del material transgénico, que puede ser utilizado en la agricultura y afecte la diversidad biológica nacional, además otorga la autorización para realizar pruebas experimentales sobre ingeniería genética, en lugares específicos, cumpliendo los requisitos de este Acuerdo, a personas profesionales en la materia y personas con interés que cumplan con lo contemplado en el mismo, según se hace referencia a continuación:

Asimismo contempla en su Artículo 4 los requisitos para poder obtener el permiso de importación de organismos genéticamente modificados ya que la introducción de éstos al país constituye un alto riesgo:

“a) Deberá llenarse una solicitud ante el MAGA y ser declarados antes de su ingreso al país. Además al ingresarlo al país deberá cumplir con el procedimiento establecido en la importación de semillas. Para lo cual el interesado deberá presentar los siguientes documentos:

1. Certificado de origen.
2. Certificado fitosanitario internacional del país de origen.
3. Etiqueta de identificación del material.



4. Listado de medidas adicionales de bioseguridad para los organismos transgénicos.
5. Constancia de la licencia o el registro del producto en el país de origen.
- b) Los OGM, deberá cumplir con los requisitos fitosanitarios de importación, establecidos por la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, sobre aspectos cuarentenarios, según el producto agrícola de interés.
- c) El permiso emitido tiene validez únicamente para importación y/o transporte, con objetivos de investigación, no así para su comercialización en el territorio nacional, por lo cual todas las pruebas de campo y transporte que se realicen de organismos modificados genéticamente, deberán de ser autorizados por el Área Fitozoogenética de la Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA.
- d) Los empaques, envases y cualquier otro material que acompañe al producto transgénico importado o transportado, deberá manejarse de tal forma que se prevenga la diseminación y establecimiento del mismo, fuera de los usos para el cual fue solicitado. “

En el Artículo anterior, se menciona a la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto No. 36-98, la cual tiene por objeto velar por la protección y sanidad de los vegetales, animales, especies forestales e hidrobiológicas, la preservación de sus productos y subproductos no procesados fijando las bases para la prevención, el diagnóstico, control y erradicación de las enfermedades y plagas de importación económica, y cuarentenaria, que representen perjuicio para la salud humana y el medio ambiente, todo esto se encuentra contenido en el Artículo primero y segundo de dicha ley.



En los Artículos 12 y 13 de esa misma ley se establece que la inspección que se realice a medios de transporte, en puertos de entrada, participará un delegado, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien verificará el estado fitosanitario de los productos y subproductos vegetales no procesados, cuyo destino sea el territorio nacional, y que la función de oficial de cuarentena vegetal la llevarán a cabo, los profesionales de la agronomía cuando estén debidamente capacitados en el campo de la cuarentena vegetal y autorizada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

El Artículo 5 establece que lo concerniente a la aprobación de ensayos y pruebas de investigación indicando que: “Las personas individuales y/o jurídicas interesadas en efectuar puras o ensayos de investigación con –OGM- deberán solicitar al área fitozoogenética de la unidad de normas y regulaciones del MAGA, la autorización para efectuar ensayos y pruebas con -OGM- en el formulario correspondiente y proporcionar la siguiente información:

- a) Datos de identificación personal, número de colegiado activo y currículum del profesional, responsable del ensaño. Deberá documentar profesión, y/o experiencia en materia relacionada con la ingeniería genética, biotecnología, biología molecular, entre otras.
- b) Datos de identificación personal de otras personas involucradas en las pruebas de campo y que tengan capacidad sobre éstas.
- c) Nombres científicos, nombres comunes y todas las designaciones para identificar el o los organismos receptores, agentes vectores empleados en la construcción de cada –OGM-.



- d) Datos de identificación de las personas individuales y/o jurídicas, que hayan desarrollado o proporcionado el organismo.
- e) Descripción de los empaques o envases a utilizar en el transporte del organismo que asegure su manejo.
- f) Reportar cantidad del producto a utilizar, calendario propuesto de transporte y fecha de importación.
- g) Descripción del material biológico, (ejemplo medio de cultivo) que acompañe al producto modificado genéticamente, durante su transporte así como una descripción detallada del método que se empleará para su destrucción.
- h) Procedimiento y medidas de bioseguridad que deben de ser utilizadas para prevenir el escape y diseminación del organismo transgénico
- i) Describir los objetivos y los propósitos de la introducción y transporte del organismo genéticamente modificado.
- j) Adjuntar información sobre la biología reproductiva multiplicativa del –OGM-...
- k) Descripción del organismo donador, organismo receptor y vector, así como el país y localidad donde el producto transformado fue colectado, desarrollado o producido.
- l) Proveer información detallada de la biología molecular del sistema donador-receptor-vector que sustenta la obtención del producto modificado.
- m) Presentar una declaración técnica donde se haga constar, el impacto potencial en el medio agrícola, que se pueda derivar, del empleo del producto transgénico.”

En su Artículo 6, se establece que “las personas individuales y/o jurídicas, que estén interesadas en realizar ensayos o pruebas de investigación con -OGM-, deberán



presentar un protocolo o registro de conducción y manejo de pruebas de investigación, aprobado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola –ICTA-, y el Área de Fitozoogenética de la Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA.” Dicho protocolo ha de contener las características cualitativas y cuantitativas del proyecto experimental, así como también el plano del sitio de ensayo, un documento de compromiso de las personas interesadas para responsabilizarse por el manejo o destrucción del producto para evitar su escape al medio ambiente. De igual forma en este artículo los interesados estipula que deben enviar informes periódicos permitir inspeccionar y llevar un monitoreo del proyecto por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y/o personal autorizado por él.

El Artículo 7 del acuerdo contiene lo referente a las responsabilidades de la empresa comercial que desarrolla o proporciona el producto indicando que:

1. “La empresa comercial que importe la semilla para la experimentación se responsabilizará de evitar cualquier desviación de semilla genéticamente modificada fuera de la superficie autorizada; además de asumir toda responsabilidad financiera y legal del impacto al ambiente que se derive por la realización de las pruebas de investigación. El Consejo Nacional del Medio Ambiente CONAMA, supervisará la ejecución del estudio del Impacto Ambiental.
2. Es obligación de la empresa comercial realizar la búsqueda del transgen en las zonas aledañas al área de investigación, dando aviso al Área Fitozoogenética para la destrucción de las parcelas correspondientes. Independientemente de que haya o no desviación de uso de la semilla genéticamente modificada, se deberá monitorear la presencia del transgen por lo menos tres años posteriores a la siembra, con la



eliminación consecutiva.

3. La empresa deberá asignar un profesional especialista en el área a fin, capacitado para el manejo de OGM-, para que verifique la evolución del experimento e informe inmediatamente de cualquier contingencia.

4. El método gene check, el cuál consiste en monitorear la diseminación del gen o genes del OGM-, y la forma en que se pudiese alterar el medio ambiente (Artículo 3, del mismo acuerdo), debe de utilizarse, para muestrear la presencia del organismo en el área de investigación y su periferia. Para el control de las plagas que se presenten, éstas deberán ser controladas con medidas fitosanitarias que no afecten la población benéfica.”

En el Artículo 8, se regula lo relativo a la autorización para la experimentación con organismos genéticamente modificados este indica que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para aprobar o improbar la importación de material transgénico con fines de exportación, solicitará dictamen técnico a las siguientes instituciones:

- “1. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA
2. Comisión nacional del medio ambiente CONAMA
3. Asociación de productores de semilla
4. Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala FAUSAC
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYT y
6. Área Fitozoogenética del MAGA.



Con los dictámenes se autorizará la experimentación organismos genéticamente modificados, OGM-, basados en la opinión técnica debidamente fundamentada en consideraciones científicas tomando en cuenta los siguientes factores:

1. La producción de componentes tóxicos para organismo benéficos al hombre, además organismo vivos capaces de alterar sustancialmente las cadenas biológicas.
2. Los actos de los genes que al escapar al medio ambiente y transmitirse a especies vegetales afines, de uso comercial, silvestre o domésticos originen el riesgo de producir nuevas malezas, aumentar la peligrosidad de las ya existentes o en aumentar su capacidad para dominar nichos ecológicos, con la posibilidad de ocasionar cambios significativos en la distribución y diversidad de la flora en tales nichos.
3. La presencia de genes que produzcan sustancias catalogadas como contaminantes del medio ambiente.
4. Los resultados provenientes de las pruebas o ensayos de investigación realizadas con OGM-, dentro del territorio nacional y en otros países, referidas al producto que se va a liberar.
5. Conocer de los requisitos solicitados que en el Artículo 5to. del presente acuerdo se establecen.”

Las sanciones que se suscitan del incumplimiento de este acuerdo están en su Artículo número 12: “El MAGA, impondrá las sanciones que establecen la legislación del país tanto en materia agrícola como penal en los casos siguientes:

a) A quien ingrese al territorio nacional, material modificado genéticamente sin la debida



autorización.

- b) A quien entregue a cualquier título materiales OGM-, sin la identificación correspondiente o incurra en falsedad en cuanto a las especies del rótulo del envase.
- c) A quienes hagan investigaciones con materiales OGM-, transgénicos sin contar con la autorización correspondiente.”

Este Artículo hace referencia a la sanción penal, sin embargo en el código penal no existe el tipo respectivo y tampoco puede utilizarse el principio de analogía. Este punto se abarcará mas ampliamente en el capítulo cuarto del presente trabajo.

1.5 Marco jurídico internacional que regula la biotecnología moderna en Guatemala

1) Codex Alimentarius

La legislación nacional en materia de inocuidad de alimentos, admite la utilización del Codex Alimentarius, como un medio supletorio de normas en casos en donde no se especifique o bien no exista una legislación que regule al caso específico. “Es la compilación de todas las normas, Códigos de Practicas, Directrices y Recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius, dicha Comisión, es el órgano internacional de más alto nivel en materia de normas alimentarias, es subsidiario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud conocida por sus siglas como OMS.”¹⁹

¹⁹ Comisión Codex Alimentarius FAO/OMS. **Codex Alimentarius** <http://codexalimentarius.com> (20 de Junio 2009.) pág. 1



El objeto de este código es velar por el derecho que tiene toda persona a tener acceso a alimentos inocuos y nutritivos. Debido a las resientes enfermedades que han infectado las distintas clases de ganados destinados al consumo humano, se han incrementado las mediadas de seguridad para asegurar la inocuidad de los alimentos.

El fondo de lo normado por este código alimentario, es proteger a los consumidores y no oponer obstáculos técnicos al comercio, permitiendo únicamente modificación de alimentos por medio de biotecnología, si éstos resultan inocuos y nutritivos.

El ámbito de aplicación de este código es todo alimento destinado para el consumo humano, ya sea que se haya producido naturalmente o por medio de manipulaciones genéticas, observando, que estos sean inocuos y nutritivos.

En relación con los transgénicos se ha dado es caso que en los alimentos destinados al consumo humano se ha detectado maíz modificado genéticamente que sólo se había aprobado par el uso en piensos (granos destinados al consumo del ganado en el establo o la cuadra). Es por eso que en el sector de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos, el Codex proporciona los análisis de riesgos para la salud humana contemplados en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, del Convenio sobre la Diversidad Biológica. El Codex Alimentarrious proporciona fundamento científico a las evaluaciones de riesgos y evoluciones de inocuidad, determinando la opción de gestión de riesgos mas adecuada entre todas las disponibles. En igualdad de condiciones, la opción de gestión de riesgos que ha de



preferirse será aquella que proporcione el mejor acceso a unos alimentos inocuos nutritivos.

2) Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de las Naciones Unidas

La Declaración de Río de Janeiro, se establece en un uno de sus estatutos lo que se conoce como principio precautorio, el cual se formuló para asegurar el resarcimiento al menoscabo de la vida humana originado por efectos nocivos de productos químicos respecto de los cuales los daños no son visuales sino después de transcurrido un período de 20 o 30 años.

Este principio indica lo siguiente: "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."

El principio se articula en base a dos presupuestos: por una parte, la posibilidad de que conductas humanas causen daños colectivos vinculados a situaciones catastróficas que puedan afectar un conjunto de seres vivos; y por la otra, la falta de evidencia científica (incertidumbre) respecto a la existencia misma del daño temido.

En esta Declaración, los Estados velarán por la biodiversidad dentro de su jurisdicción en base a sus propias políticas ambientales y de desarrollo, para el efecto crearan la



legislación que corresponda para la protección del medio ambiente y deberán cooperar solidariamente para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema del planeta; asimismo, han de cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías.

La declaración hace un llamado a remediar el daño que se hace al medio ambiente mundialmente por todos los países, haciendo un esfuerzo en conjunto, pero iniciando desde el plano nacional, por cada persona debiendo tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. A la vez proporcionar acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Cuando se habla de daños incluye la biotecnología con riesgos a la biodiversidad. Y brindar ayuda a los países subdesarrollados que no cuenten con los mecanismos adecuados para fomentar lo antes descrito.



3) Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Protocolo de Cartagena surge en razón de los actuales desafíos que se le plantean a la comunidad internacional en cuanto al acelerado proceso de desarrollo del conocimiento teórico y aplicado en materia de biotecnología moderna y a la liberación comercial y consecuente flujo de sus productos derivados.

Fue ratificado por Guatemala, establecer un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados, resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, considerando asimismo los riesgos para la salud humana y centrándose básicamente en movimientos transfronterizos. Esto a través del establecimiento de procedimientos de control, evaluación de riesgo, intercambio de información científica, técnica y normativa, a cargo de autoridades nacionales competentes y centros focales nacionales así como un centro de intercambio de información sobre seguridad de la biotecnología que opera como un mecanismo de facilitación de intercambio de información y experiencia científica, técnica ambiental y jurídica, prestar asistencia en la aplicación del Protocolo.

También deja la posibilidad para que el país que forme parte de este protocolo, si así lo considera adopte medidas más estrictas de protección o ratifique convenios o tratados que no contradigan las disposiciones que éste establezca.



Asimismo, hace referencia principalmente a los mecanismos de notificación por adelantado por parte del exportador y al consentimiento que concede un país importador de semillas u otras muestras vivas derivadas de manipulación biotecnológica, antes de permitir su tránsito transfronterizo, detalla los requerimientos para la evaluación y gestión de los riesgos, las medidas de emergencia, el manejo, transporte, etiquetado e identificación del material. Sin embargo, resulta insuficiente ya que sólo abarca a los organismos "vivos" modificados, quedando excluidos los productos derivados de organismos transgénicos, productos transgénicos farmacológicos e insumos agrícolas transgénicos.

Es el primer tratado internacional que reconoce los organismos modificados genéticamente como una categoría separada de organismos que requieren un marco regulador específico y agrega algunos puntos interesantes, como la inclusión del principio de precaución y la posibilidad de que los países importadores puedan rechazar cargamentos de transgénicos basados en este principio, que básicamente dice que frente a la duda sobre los riesgos, mejor abstenerse





CAPÍTULO II

2. Relación de la biotecnología moderna y la biodiversidad guatemalteca y su incidencia legal

Otro de los aspectos que conforman a la estructura de esta tesis es el papel que juega el sujeto pasivo, es decir, el sujeto sobre el cual recaen los efectos de la aplicación de la biotecnología moderna, pudiendo ser éstos perjudiciales para el mismo, es importante determinar quién es este sujeto o como legalmente se le denomina bien jurídico tutelado, y con qué dispositivos legales cuenta para su protección ante la problemática que se plantea en el contexto de esta investigación.

Como se estableció en el capítulo anterior el campo de aplicación de la biotecnología moderna es variado, va desde la industria de alimentos y textiles, hasta medicamentos, pero no importando la diversidad de sus usos, en su génesis existe un mismo común denominador, que en este caso lo constituyen los organismos vivos o sus derivados, estos en su conjunto conforman a la biodiversidad cuyo concepto proviene del “neologismo del inglés biodiversity, a su vez del griego βιο-, vida, y del latín diversitas, -ātis, variedad”²⁰, también llamada diversidad biológica, es el término por el que se hace referencia a la “amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias

²⁰WIKIPEDIA. **Biodiversidad** <http://es.wikipedia.org/wiki/biodiversidad> (19-04-2009.) 1 pág.



genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.”²¹

Entonces, la biodiversidad conforma a todas las formas de vida que habitan en el planeta, y es allí en donde se genera una íntima relación entre la biotecnología moderna y la biodiversidad, ya que la primera se vale de la segunda para desarrollarse. Es decir que sin los organismos vivos o sus derivados (diversidad biológica) la biotecnología carecería del objeto sobre el cual aplica sus conocimientos científicos para la obtención de bienes y servicios, o para la innovación industrial de procesos productivos y/o productos.

2.1 Biodiversidad de Guatemala susceptible de aplicación en la biotecnología moderna

Guatemala es un país que constituye un punto estratégico en materia de biodiversidad, ya que posee una topografía con múltiples cadenas montañosas, y una ubicación en el globo terráqueo que le permite unir a dos terrenos continentales, como lo son el sur y el norte de América, asimismo, constituye un puente entre dos masas oceánicas conformadas por el océano pacífico y el océano atlántico, todo esto admite la coexistencia de una serie de microclimas que permiten que exista una diversidad biológica única de flora y fauna. Por lo anterior, Guatemala posee una riqueza genética en donde la biotecnología moderna puede desarrollarse ampliamente, ya que con los

²¹PORTAL HOT SPOTS. **Biodiversidad** <http://www.biodiversityhotspots.org> (19-04-2009.) 1 pág.



adelantos que ésta ha tenido en cuanto al conocimiento de los genomas de muchos organismos, y de la alteración de los mismos, trajo como resultado que organismos cuya configuración genética muy distante puedan combinarse. Es por ello que es necesario identificar a aquellos elementos de la biodiversidad que son potenciales objetivos de modificación genética en Guatemala, por el potencial impacto que puedan tener sobre la diversidad biológica local, ya que con la introducción de estos organismos pueden haber alteraciones en la interacción de éstos con las especies originales en las dinámicas de conducta, es decir, en las formas de reproducción de las especies, el cruzamiento, la predación, competición por recursos etc.

La riqueza que Guatemala posee en materia de biodiversidad agrícola le permite ser un punto de origen de productos como el maíz, el frijol, la yuca, y el chile como los más importantes.

Sin embargo muchos países industrializados no son centros de origen de las especies que producen en la agricultura, sino mas bien importan semillas de los centros de origen, para luego producirlas o no, con cambios en su composición genética y por último las introducen en el mercado, esta modificación de las especies se realiza con el objeto de crear una serie de ventajas que conlleven bajar los costos de producción y aumentar ganancias sobre lo que producen, esto a través del establecimiento de un mejor control de plagas, enfermedades y malezas, una reducción en el uso de pesticidas, etc.. Sin embargo, en contraposición a estas ventajas existen razones que indican que el uso de materiales genéticos pueden ser nocivos, debido a los riesgos que representan sus usos, especialmente en centros de origen como es el caso de



Guatemala ya que aquí los potenciales riesgos son los efectos que pueden tener sobre el medio ambiente y su repercusión en la salud humana. En este aspecto, se teme que la introducción de estos organismos pueda producir pérdida de la diversidad biológica, ya que el impacto sobre los ecosistemas naturales es impredecible, por ejemplo: “si algún tipo de maleza se ha modificado genéticamente tendrá características nuevas que la hagan ser menos comestibles a sus depredadores herbívoros naturales lo que daría lugar a la extinción de sus consumidores. Especies vegetales raras pueden ser eliminadas de la comunidad por efectos de competencia, la eliminación de ciertos insectos puede provocar desequilibrio dando como resultado el disparo de otras poblaciones no afectadas lo que incide en otras especies vegetales de la misma comunidad que puedan ser consumidas por la nuevas poblaciones de insectos, además la eliminación de lepidópteros puede producir un crecimiento en la disponibilidad de polinizadores”²²

De igual forma, la demanda comercial de madera a nivel mundial, es muy grande, puesto que tiene múltiples usos, que van desde materiales de construcción, elaboración de muebles, papelería de oficina, insumos de limpieza doméstica hasta recipientes de comida como las cajas de cartón de cereales y los envases de tetrapak.

Guatemala no es un país ajeno a las necesidades de obtención de productos forestales, de igual forma posee una gran diversidad en cuanto a especies arbóreas con importancia forestal y cuyo valor comercial es importante tanto a nivel nacional como mundial.

²² HOFFMAN, C. **Ecological risks or genetic engineering of crop plants.** Pág. 434-437.



Hay que tomar en cuenta que los retos de producción de este recurso son grandes ya que el tiempo que se requiere para su desarrollo es bastante largo. En este sentido el uso de la biotecnología moderna ofrece la creación de materiales genéticos resistentes a plagas y enfermedades, así como con tasas de crecimiento más acelerado, etc.. Sin embargo, cualquiera que sea el caso, aunque el problema que suscita este género, es que demora más tiempo que las especies agrícolas para su evaluación tanto en el laboratorio como en el campo, es recomendable profundizar en los posibles efectos negativos que pueda representar la relación entre estos materiales nuevos con las especies nativas.

Centroamérica y el Caribe poseen una gran riqueza en biodiversidad hidrobiológica. La mayoría de los países centroamericanos son centros de origen y diversidad biológica de una gran cantidad de especies nativas silvestres y domesticadas parientes de variedades cultivadas, por lo que toda esta región resulta ser un asunto de interés mundial. En las últimas décadas el auge en el desarrollo de metodologías tendientes a la producción de organismos genéticamente modificados ha tenido un gran progreso, de tal forma, que se han creado organismos de estas especies, que producen según el científico Dunkam lo siguiente: “proteínas anticongelantes u hormonas de crecimiento. Para el caso de especies acuáticas se tiene temor de que los organismos genéticamente modificados escapen y puedan ocasionar problemas ecológicos tal como alteración en la predación, competición por recursos, o en otro componente del comportamiento; así también por el establecimiento de nuevas poblaciones fuera del



rango natural de la especie. En este sentido, aún en áreas controladas, la posibilidad de escape de organismos transgénicos es alta.

Lo importante es llegar a conocer si los organismos genéticamente modificados pueden entrecruzarse con las poblaciones locales, qué tan adaptados serán sus descendientes y cuál será el impacto real sobre la diversidad genética local.”²³

Los peces, los camarones y demás especies constituyen una parte de la economía y de la abundante diversidad biológica nacional, en este sentido, es necesario conocer la diversidad, de tales recursos.

2.2 Marco jurídico que regula la biodiversidad en relación a la biotecnología moderna

1) Constitución Política de la República de Guatemala

La carta magna establece en cuanto a la protección de la biodiversidad, lo siguiente: “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a proporcionar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.” (Artículo 97 de La Constitución Política de La República de Guatemala.)

²³ DUNKAM, R. et.al.. **Review of the status of aquaculture genetics.** 137-166 Pág.



El Estado admite el riesgo de la contaminación en términos generales, por lo tanto que la contaminación genética; que puedan producir cambios significativos en la utilización de material genético en la biodiversidad, produciendo así alteraciones sustanciales de las cadenas biológicas originales, ocasionando desequilibrios ecológicos en el país.

2) Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas

Esta ley especifica que la diversidad biológica, es parte integral del patrimonio natural de Guatemala y de sus habitantes, y por lo tanto, declara que es de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas.

El ente encargado de autorizar o realizar investigaciones científicas en áreas protegidas es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, (CONAP).

Las personas que se dediquen a la reproducción de animales o plantas a través de actividades de corte, recolecta, caza, captura, transporte, tenencia comercial, intercambio, investigación o comercialización, deben cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Áreas Protegidas, leyes conexas y con las normas y disposiciones que emita el CONAP y contar con la respectiva autorización de este ente.

3) Decreto 101-96 Ley Forestal

Esta ley tiene por objeto de regular, el uso, producción y comercialización de los recursos forestales de manera sostenible, a fin de satisfacer las necesidades de



energía, vivienda y alimentación, servicios que contribuyen a elevar la calidad de vida de la población y la protección de los recursos naturales.

Además en este instrumento Guatemala, reconoce que es de urgencia nacional y de interés social, la reforestación y la conservación de los bosques. La ley es aplicable en todo el territorio nacional y a toda la población en general. Establece como recursos forestales la madera, semillas, resinas y gomas. Asimismo, regula dos formas para su aprovechamiento sostenible: a través de concesión, cuando se trata de terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas, y con licencias cuando se trata de terrenos de propiedad privada.

Corresponde al Instituto Nacional de Bosques –INAB, el fomento y supervisión de bosques destinados específicamente a la producción de semillas de alta calidad. Estos bosques podrán ser manejados o establecidos también por personas individuales o jurídicas. Mediante certificado específico extendido por el INAB, se acreditará la alta calidad de la semilla forestal y se harán los registros del caso, el manejo y la certificación deberán quedar fijados en los requisitos que establezca el reglamento de esta ley.

4) Acuerdo Ministerial 712-2002. (MAGA) Requisitos de producción, certificación, importación exportación y comercio de semillas

Otra de las responsabilidades del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación es establecer las normas y regulaciones que promuevan la citricultura, actividad de gran



importancia en la diversidad agrícola del país, a fin de contar con semillas, partes de plantas y plantas de cítricos certificadas de calidad, que garanticen un elevado potencial productivo rentable y con innovaciones tecnológicas.

El presente acuerdo ministerial tiene por objeto establecer los requisitos aplicables a la producción, certificación, importación, exportación y comercio de semillas, partes de plantas y plantas de cítricos certificados. Su ámbito de aplicación es a toda persona individual y/o jurídica que se dedique en el territorio nacional a la producción, certificación, importación, exportación y comercio de semillas, partes de plantas y plantas de cítricos, debe observar y sujetarse a las disposiciones establecidas en este acuerdo.

5) Decreto 80-2002, Ley General de Pesca y Acuicultura

“Artículo 45. Laboratorios de reproducción artificial. El Estado y las personas individuales o jurídicas dedicadas a la acuicultura comercial procurarán el establecimiento de laboratorios de reproducción artificial de recursos hidrobiológicos como fuente de aprovisionamiento de organismos para la actividad, a fin de mejorar la productividad a través de la domesticación y mejoramiento genético de las especies objeto del cultivo.”

El Artículo 48 de este ordenamiento legal establece que se creará un reglamento que regule estas actividades. Dicho reglamento se encuentra contenido en el Acuerdo Gubernativo 223-2005 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación que en



su título VIII Artículos del 75 al 78 establece lo siguiente: los requisitos para solicitar permiso o prorroga de permiso de pesca científica o de acuicultura científica los cuales son una solicitud en donde se incluyan datos generales del interesado e información del proyecto de investigación, y un protocolo del proyecto. Luego de cumplir con los requisitos y previo a un dictamen favorable de UNIPESCA, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación entrega un certificado, debiendo el interesado, al finalizar el proyecto entregar un informe de los resultados obtenidos.

Como se puede observar tanto la ley como el reglamento dejan abierta la posibilidad de que exista mejoramiento genético de recursos hidrobiológicos por lo tanto da la pauta para que se aplique la biotecnología moderna, sin establecer medidas de bioseguridad que eviten la propagación de los organismos modificados genéticamente en entornos naturales.

2.3 Marco jurídico internacional que regula la biodiversidad en relación a la biotecnología moderna

1) Convenio sobre la diversidad biológica

En el año de 1992, en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, se firmó el Convenio sobre Diversidad Biológica, el cual estableció sus objetivos en el Artículo 1: "... 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, entre otras cosas, 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 ."

En términos generales este convenio pretende hacer uso de los recursos genéticos siempre y cuando no afecte la biodiversidad del país, incluso podrán pedir que se lo proporcione otra parte contratante, si estuviere de acuerdo.

De igual forma, la integración del comercio libre de los recursos genéticos, normando el acceso adecuado a los mismos, con la transferencia de tecnologías, reconociendo que la tecnología incluye la biotecnología, y que el acceso a la tecnología como su transferencia entre partes contratantes son elementos esenciales para el logro de los objetivos del convenio, comprometiéndose, a asegurar y/o facilitar a otras partes contratantes el acceso a tecnologías pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos y no causen daños significativos al medio ambiente, y la compensación justa por el acceso a los recursos biológicos de otros.

Asimismo deberán llevar un protocolo que establezca procedimientos adecuados, incluido en particular el consentimiento fundamentado previo, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de cualesquiera organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y proporcionar, directamente o exigiéndoselo a toda persona natural o jurídica bajo su jurisdicción que suministre los



organismos genéticamente modificados, toda la información disponible acerca de las reglamentaciones relativas al uso y la seguridad requeridas por esa parte contratante, para la manipulación de dichos organismos, así como toda información disponible sobre los posibles efectos adversos de los organismos específicos de que se trate, a la parte contratante en la que esos organismos hayan de introducirse.

Este convenio protege la diversidad biológica responsabilizando a cada Estado parte, mediante la investigación y experimentación de los organismos genéticamente modificados y en especial su introducción e impacto que causa en el medio ambiente.



CAPÍTULO III

3. Conflictos de la mala aplicación de la biotecnología moderna en Guatemala

3.1 Contaminación genética

Es necesario establecer en primer lugar que es la contaminación en términos generales, la cual, según la definición que plantea la enciclopedia electrónica Wikipedia, es: "cualquier, sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio, irreversible o no, en el medio inicial."²⁴

En la actualidad, como resultado del desarrollo y progreso tecnológico se han originado diversas formas de contaminación, las cuales alteran el equilibrio físico y mental del ser humano.

Asimismo, las actividades económicas se tornan cada día más complejas y requieren del uso de tecnologías más avanzadas, con el objeto de mantener la productividad en un mercado exigente. Por esa misma complejidad, muchas de esas actividades económicas son fuente permanente de contaminación.

En relación a la biotecnología moderna, ésta también ha contribuido a la generación de un fenómeno denominado contaminación genética en el que organismos genéticamente

²⁴ WIKIPEDIA. **Contaminación** <http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>" (02 de Julio de 2009)



modificados se interrelacionan con especies naturales y pasan a formar partes de las mismas.

Con el desarrollo de la ciencia, se han creado nuevas técnicas biotecnológicas, como la ingeniería genética, a través de la cual se modifica la información de la herencia contenida en las células, por medio del desplazamiento de genes de un organismo a otro. Las técnicas particulares consisten en cortar los segmentos de ADN de un organismo e insertarlos dentro del ADN de otro organismo que se pretende transformar.

El nuevo organismo modificado posee características inéditas distintas a las del organismo natural y por lo tanto su posible impacto en el medio ambiente y en la salud humana puede tener consecuencias inesperadas.

La utilización de estos organismos en gran escala y completamente libre en el medio ambiente es relativamente nueva y por lo tanto, no se cuenta con el caudal de experiencia suficiente en el uso y manejo de dichos organismos, sobre todo en zonas como Guatemala, en las que hay una gran variedad de parientes silvestres u organismos nativos que puedan recibir la información genética nueva, por lo que es de vital importancia establecer los posibles impactos que ese nuevo gene introducido en algún organismo pudiera tener en las poblaciones no modificadas por técnicas de ingeniería genética.

Según una definición de la enciclopedia electrónica Wikipedia, la contaminación genética es: “un efecto no deseado, de transmisión de genes a una población salvaje. El termino se asocio usualmente a la ingeniería genética, como la transmisión de genes



desde un organismo genéticamente modificado a uno no modificado. Es usado por biólogos en la conservación y conservacionistas para describir esta misma interacción, pero desde especies domesticas invasivas o no nativas hacia poblaciones nativas.”²⁵

Este tipo de contaminación produce una grave agresión para el medio ambiente y la salud de las personas, ya que se desconoce el comportamiento y las características de esos organismos innovados genéticamente una vez que sean sometidos a la dinámica propia de los ecosistemas de una determinada zona.

Es de suma importancia realizar evaluaciones en donde se puedan detectar los riesgos potenciales de la liberación al medio ambiente de organismos modificados genéticamente esto a través del establecimiento de lineamientos necesarios para su manejo apropiado, considerando el contexto ecológico, productivo y social concreto del medio ambiente en que se liberen.

Debe existir dentro de la legislación un enfoque precautorio que conduzca a realizar evaluaciones y gestiones de los posibles riesgos que en el ambiente provoquen los organismos modificados genéticamente, productos y subproductos que los contengan, las cuales deberán realizarse de manera multidisciplinaria y coordinada, entre las diversas instituciones del Estado, como el Congreso de la República en la creación de leyes acordes a las necesidades específicas del país, el Ministerio de Salud Pública y

²⁵ WIKIPEDIA. **Contaminación genética.** <http://es.wikipedia.org/wiki/contaminaci.%c3%bnnn> (05 de Julio de 2009)



Asistencia Social, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación que actuarían en la creación y fiscalización de la inocuidad de los alimentos, etc.. todo ello realizándolo con base a criterios científicos e información experimental, que caso por caso sirvan de bases para la prevención de los posibles riesgos que para el medio ambiente y a la salud humana representa la mala aplicación de la biotecnología moderna.

La importancia de realizar las evaluaciones radica en la detección de los riesgos potenciales de la liberación al medio ambiente de organismos modificados genéticamente previo a que ya haya sucedido la contaminación, y en establecer los lineamientos necesarios para su manejo apropiado, considerando el contexto ecológico, productivo y social concreto del medio ambiente en que se liberen.

Estas evaluaciones deben basarse en un principio precautorio y orientarse a que se pueda hacer uso y aprovechamiento de organismos modificados genéticamente en la producción, manejo, utilización, movilización, transporte, liberación, comercialización, y en general cualquier uso y aprovechamiento de estos organismos, sus productos y subproductos, pero que esto no implique ningún tipo deterioro a la biodiversidad nacional y a la salud de los guatemaltecos.

Para lograr una evaluación de riesgos apropiada, es necesario que no sólo se realicen en cada caso concreto, sino también que a su vez, se considere al organismo parental, la modificación genética introducida, el medio ambiente receptor y la capacidad de manejar los riesgos identificados.



3.2 Contaminación de la biodiversidad por liberación de organismos genéticamente modificados

Este tipo de contaminación que se origina de un acto por medio del cual se introduce en un medio natural un organismo o combinación de organismos modificados genéticamente, sin que hayan sido adoptadas medidas de seguridad que garanticen la contención de la propagación de los mismos.

Este tipo de contaminación puede acontecer de dos formas atendiendo a la intención, la primera ocurre de forma dolosa y en ella existe la intención de liberar al organismo, a un medio natural, y, la contaminación culposa en la cual no existe intención alguna, de producir la contaminación, sino que esta es causada por un acto de negligencia, imprudencia o impericia.

De igual manera, la contaminación por liberación, puede clasificarse atendiendo la finalidad en dos tipos, el primer tipo corresponde a la liberación con fines comerciales, y la liberación con fines experimentales o de investigación.

3.2.1 Contaminación ambiental por liberación comercial

La industria ha buscado formas en las que pueda obtener el mayor provecho de los recursos naturales, sin que esto implique mayores costos de producción, es por ello que empresas multinacionales, invierten en el desarrollo de tecnologías que les faciliten lograr sus objetivos. Como el caso de la biotecnología moderna ya que es una



herramienta que actualmente se utiliza en el mejoramiento de las características genéticas de organismos vivos haciéndolos más resistentes a los cambios climáticos, reducen el uso de pesticidas, etc.

A través de esta tecnología se producen organismos genéticamente modificados los cuales para reproducirse deben cultivarse en áreas establecidas para el efecto, y cumplir con los requisitos respectivos. En el caso de Guatemala las formalidades que existen son para experimentación e importación para exportación de productos únicamente agrícolas.

La contaminación ambiental por liberación comercial ocurre cuando se libera al medio ambiente con la autorización respectiva, productos de la biotecnología moderna o sus derivados, con fines de lucro, sin haber adoptado medidas de seguridad que garanticen la contención de la propagación de los mismos, o bien, habiéndolas tomado fueron ineficaces.

3.2.2 Contaminación ambiental por liberación experimental

Es la clase de contaminación genética derivada de una liberación de carácter experimental sucede cuando un organismo transgénico es puesto en un ambiente natural, exclusivamente para fines experimentales, con la autorización debida, pero, sin haber adoptado medidas de seguridad que garanticen la contención de la propagación de estos organismos, o bien, habiéndolas tomado fueron ineficaces.



Como se estableció en el párrafo anterior, esta modalidad de contaminación ambiental, no tiene ánimo de lucro, y puede surgir de un acto meramente culposo. La persona, individual o jurídica, que se proponga llevar a cabo procesos de liberación intencional con fines experimentales, debe estar obligada a someterse a un riguroso control previo, durante y a posteridad de su investigación. En materia de investigación, deberán aplicarse el siguiente criterio se debe de limitar aquellos proyectos o investigaciones biotecnológicas en el que se emplee un innecesario o importante maltrato a la flora o fauna.

En la realización de proyectos o investigaciones biotecnológicas de productos importados de otros países, y estas investigaciones hayan sido prohibidas en el país de origen, o en terceros países deben prohibirse en el territorio guatemalteco, pero esto debe fundamentarse en un instrumento jurídico que lo ampare, que en el caso de Guatemala, como ya pudo observarse en los capítulos I y II del presente trabajo de tesis es inexistente, es decir, existe un vacío legal al respecto.

Asimismo, la persona, física o jurídica, que pretenda financiar o llevar a cabo proyectos o investigaciones biotecnológicas, deben acreditar fehacientemente que los mismos proyectos o investigaciones se realizarán en beneficio de la mayoría de población, y que los mismos no entrañan daños al ambiente o la salud humana.

Las investigaciones deben llevarse a cabo en condiciones de experimentación seguras, con base a las recomendaciones que se expidan para tal efecto, en el marco de ley u otras disposiciones nacionales y/o internacionales.



3.3 Contaminación causada por la liberación dolosa de organismos genéticamente modificados

Es la contaminación que se origina de una liberación intencional de un producto de la biotecnología moderna o sus derivados a un ecosistema natural, sin que hayan sido adoptadas medidas de seguridad que garanticen la contención de la propagación de los mismos.

Este supuesto se caracteriza por tener implícito el elemento de la voluntad de causar daño, ya sea al medio ambiente, a la salud humana o a ambos, al liberar a un medio en donde existan recursos naturales, con especies nativas o no, o bien, especies silvestres emparentadas, organismos transgénicos.

3.4 Contaminación causada por la liberación culposa de organismos genéticamente modificados

Esta contaminación sucede cuando por un acto de negligencia, imprudencia o impericia se introducen al medio ambiente, organismos genéticamente modificados, ocasionando la alteración de la composición genética de otra especie o alteración de las dinámicas de supervivencia.

En los anteriores supuestos si se produce un daño como resultado del uso de organismos modificados genéticamente, productos o subproductos biotecnológicos, investigación, ensayos, procesos de producción, etc. la persona o entidad responsable



por su liberación ya sea culposa o dolosa en el medio ambiente debe responder por las consecuencias de sus actos, en la medida que exista una legislación aplicable, sin embargo, en el caso de esta investigación en particular, se pretende establecer que si bien es cierto, es de suma importancia responder por el daño causado también debe penalizarse una conducta que implique el deterioro irreversible de bienes jurídicos de interés colectivo como lo son la salud y la biodiversidad nacional.

Asimismo estos organismos modificados genéticamente en los casos de que sean utilizados como alimentos de personas o animales y que como consecuencia de su consumo que sean capaces de transferir su material genético por ser organismos vivos manipulados genéticamente, deben cumplir con estándares de información mínima del producto como establece la ley de la DIACO, esta información debe hacer énfasis en la distinción de un producto transgénico de uno natural, así como también establecer los elementos que lo componen.

Los organismos modificados genéticamente, productos y subproductos destinados a su introducción intencional en el medio ambiente, para su comercialización, debieran contar con la identificación clara de sus rasgos y características pertinentes para identificarlos.

Dentro de la legislación nacional debe establecerse un marco jurídico que contemple específicamente el tema de la bioseguridad, en el cual se establezcan los términos apropiados para asegurar que las consecuencias ambientales de la utilización inapropiada de organismos modificados genéticamente sus productos y subproductos



no causen efectos adversos a la biodiversidad nacional así como a la salud humana. De igual forma debe contemplar toda el área institucional dirigida al tema de la inspección, de cualquier instalación o predio en el que se realicen actividades relacionadas con la experimentación, investigación, almacenaje, propagación y en general uso y aprovechamiento de organismos modificados genéticamente, sus productos o subproductos, así como también hacerse cargo del control y vigilancia en el estricto cumplimiento de dicho protocolo.

El Protocolo de Cartagena de que Guatemala, es parte, establece el mandato para que cada país adopte las medidas legales y administrativas para implementar las obligaciones derivadas del mismo con base en el principio precautorio y establece la posibilidad de prohibir la internación al país de dichos organismos ante la falta de certeza científica que asegure un nivel adecuado de protección a la biodiversidad y la salud humana.

Ya que en Guatemala, ya se utilizan organismos genéticamente modificados cuyas vías de ingreso básicamente provienen de alimentos importados y ayuda alimentaria internacional, de igual manera por el incremento de su utilización global a nivel experimental y recientemente comercial, es de considerarse, que es oportuno de adoptar una legislación sobre seguridad en biotecnología.

Si bien es cierto, Guatemala, cuenta con normativa que regula a la biotecnología moderna, esta únicamente son disposiciones de carácter reglamentario, y las demás se aplican por analogía. Estas disposiciones reglamentarias se relacionan con la



investigación y uso de productos biotecnológicos en las áreas de manipulación, uso y transporte de organismos genéticamente modificados y la demás legislación que se utiliza por analogía se encuentra dispersa en una serie de leyes, y reglamentos, en materia de salud, y medio ambiente, se requiere de la unificación de en un solo cuerpo legal de toda la regulación en materia de biotecnología moderna y bioseguridad.





CAPÍTULO IV

4. Soluciones a la problemática de la mala aplicación de la biotecnología moderna en el campo penal
- 4.1 Análisis sobre la necesidad de reformar el Código Penal vigente Decreto 17-73, de la República de Guatemala
 - a. Fundamento constitucional

Todo estudio jurídico sobre la legislación de un país debe remontarse a sus cimientos, en los cuales se fundan las bases que sustentan toda la normativa imperante, en el caso de Guatemala, al hablar de cimientos debe de hacerse una referencia directa a la Constitución Política de la República, cuyas normas determinan entre otras cosas en su apartado dogmático, los “principios, creencias y fundamentalmente los derechos humanos, tanto individuales como sociales, que se otorgan al pueblo como sector gobernado frente al poder público como poder gobernante, para que este último respete estos derechos...”²⁶ por lo cual, se deduce que en esta norma fundamental están contenidos los principios de derecho sobre los cuales, se han creado, y deben crearse, las regulaciones para una materia o caso en específico, bajo pena de no contradecirlos ya que se considerarían nulos ipso iure.

En base a lo planteado en el párrafo que antecede, y tomando en cuenta que el tema de este capítulo trata de encontrar una posible solución a la problemática de la mala

²⁶ DE LEÓN CARPIO, Ramiro. **Catecismo constitucional**. Pág. 37.



aplicación de la biotecnología moderna en el campo penal, es preciso determinar que principios constitucionales fundamentan la creación de una reforma a la ley penal vigente en Guatemala, en el caso específico de los Artículos trescientos cuarenta y siete literales a, b y c del Código Penal vigente Decreto diecisiete guión setenta y tres, de la República de Guatemala, que contienen la tipificación de los delitos contra el ambiente, en cuanto a que se amplíe sobre el tema de la contaminación culposa o dolosa causada por liberaciones accidentales o comerciales de organismos genéticamente modificados o sus productos.

En el Artículo 17 de la carta magna, se establece un principio de derecho penal, que establece:

“Artículo 17. No hay delito ni pena sin ley anterior, No son punibles las acciones u omisiones que no estén calificada como delito o falta o penadas por ley anterior a su perpetración.

No hay prisión por deuda.”

Y en los Artículos 64, 96 y 97 del mismo cuerpo normativo se indica lo relativo a la protección del patrimonio natural, al control de calidad de cualquier producto que pueda afectar a la salud de los guatemaltecos y sobre prevención de la contaminación ambiental.

“Artículo 64. Patrimonio natural. Se declara de interés nacional la conservación protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, El Estado fomentará la



creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista.”

“Artículo 96. Control de calidad de productos. Es Estado controlará la calidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y de todos aquellos que puedan afectar la salud y bienestar de los habitantes. Velará por el establecimiento y programación de la atención primaria de la salud, y por el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental básico de las comunidades menos protegidas.

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. Es Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.”

Del análisis de los Artículos antepuestos se establece que para que exista un delito se requiere que previamente exista una ley que lo constituya como tal, y que es deber del Estado proteger a la salud de sus habitantes y a su patrimonio natural ante cualquier agente que les afecte como es el caso de la contaminación genética, que puede afectar tal y como se expuso en el capítulo anterior a la salud de las personas y a la biodiversidad, por lo tanto para que se pueda sancionar a la contaminación genética debe crearse el tipo penal respectivo.



b. Leyes internacionales

Guatemala es considerada como un centro de diversidad biológica, y por lo tanto también de una gran variedad genética, lo cual significa implica desarrollo local si se tiene un adecuado uso y manejo de estos productos. No obstante al ser un centro de origen, esto lo posiciona en un punto vulnerable ante los probables efectos nocivos que trae consigo la introducción de productos derivados de la ingeniería genética.

Es por ello que el Congreso de la Republica de Guatemala ha ratificado instrumentos legales internacionales como la Convención sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena que responden a la preocupación sobre la utilización segura de la biotecnología moderna. La Convención reconoce que si es desarrollada y utilizada con adecuadas medidas de seguridad para el ambiente y la salud humana, la biotecnología puede contribuir al logro de sus objetivos que apuntan a “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.” Y aquel su finalidad es el de garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y para la salud humana centrándose concretamente, en los movimientos transfronterizos. Ambos cuerpos legales han servido como puntos de referencia en la creación de normas que regulan el tema de la biotecnología moderna en Guatemala como lo es el



Acuerdo 393-98, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación que establece los requisitos para la importación, transporte, manejo dentro del país y establecimiento de experimentos de campo con organismos genéticamente modificados –OGM- para uso agrícola. Pese a esto aun existen vacíos legales en relación a que no hay nada contemplado jurídicamente que regule al sector ganadero o a la acuicultura, tampoco existen figuras delictivas acorde a las nuevas necesidades del país. Esto permite diagnosticar que en la normativa nacional vigente relacionada el tema de la bioseguridad, existen aspectos cubiertos y no cubiertos por el marco jurídico vigente.

El Protocolo de Cartagena, admite la creación de medidas de carácter penal, tal y como lo plantea en los siguientes Artículos:

“Artículo 2. Disposiciones Generales.

...4. Ninguna disposición del presente Protocolo se interpretará en un sentido que restrinja el derecho de un Parte adoptar medidas más estrictas para proteger la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica que las establecidas en el Protocolo...”

“Artículo 25. Movimientos transfronterizos ilícitos.

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



aplicación del presente Protocolo. Esos movimientos se considerarán movimientos transfronterizos ilícitos.

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

3. Cada parte pondrá a disposición del centro de intercambio de información sobre seguridad de la biotecnología información sobre los casos de movimientos transfronterizos ilícitos en esa Parte.”

La estructura de este protocolo, deja la posibilidad de que los países que sean parte del mismo puedan crear leyes con estándares mas estrictos que los establecidos en él, en materia de bioseguridad, lo cual quiere decir que instituye el marco jurídico dentro del cual, Guatemala al ser parte del convenio, puede generar los mecanismos de protección para la diversidad genética nativa así como la salud de los guatemaltecos, de igual forma establecer el o los tipos penales respectivos.

c. Derecho penal guatemalteco

El derecho es un sistema de normas jurídicas creadas por el Estado, que rigen la conducta externa de los hombres dentro de una sociedad. Este sistema a su vez se divide en dos ramas, que son derecho publico y derecho privado, quedando inmerso



dentro del primero el derecho penal que es el “conjunto de normas jurídico-penales que regulan la actividad punitiva del Estado; que determinan en abstracto los delitos, las penas y las medidas de seguridad, actuando a su vez como un dispositivo legal que limita la facultad de castigar del mismo, a través del principio de legalidad.”²⁷

En virtud de este principio en el derecho penal previamente a determinar específicamente el o los delitos y sus respectivas penas debe fijarse el bien jurídico que será protegido penalmente.

El delito “es una forma de conducta humana (activa u omisiva), típica, antijurídica, ejecutada por persona imputable con culpabilidad.”²⁸ Dentro de los delitos que conforman el Código Penal Decreto No. 17-73 de la República de Guatemala, están los que afectan al medio ambiente, que se citan a continuación:

Artículo 347. “A”. Adicionado pro el Artículo 28 del Decreto 33-96 el cual queda así: Contaminación. “Será sancionado con prisión de uno a dos años, y multa de trescientos a cinco mil quetzales el que contaminare el aire, el suelo, o las aguas mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.

²⁷ DE LEÓN VELASCO, Héctor y DE MATA VELA, José. **Derecho penal guatemalteco.** Pág. 4.

²⁸ **La teoría del delito.** Pág. 8.



Si la contaminación se produce en forma culposa, se impondrá una multa de doscientos a mil quinientos quetzales.”

Artículo 347. “B” Adicionado por el Artículo 29 del Decreto 33-96. Contaminación Industrial. “Se impondrá prisión de dos a diez años y multa de tres mil a diez mil quetzales, al Director, Administrador, Gerente, titular o Beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial o industrial, la contaminación del aire, el suelo o de las aguas, mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que quedan perjudicar a las personas, a los animales, bosques o plantaciones.

Si la contaminación fuere realizada en una población, o en sus inmediaciones, o afectare plantaciones o aguas destinadas al servicio público, se aumentará el doble del mínimo y un tercio del máximo de la pena de prisión.

Si la contaminación se produjere por culpa, se impondrá prisión de uno a cinco años y multa de mil a cinco mil quetzales.

En los dos Artículos anteriores la pena se aumentará en un tercio si a consecuencia de la contaminación resultare una alteración permanente de las condiciones ambientales o climáticas.”

Dentro de estos delitos que agrupan el código penal, encontramos los que afectan a la salud colectiva o de la comunidad, como lo son:



Artículo 302. (Envenenamiento de agua o sustancia alimenticia o medicinal) “Quien, de propósito, envenenare, contaminare o adulterare, de modo peligroso para la salud, agua de uso común o particular, o sustancia alimenticia o medicinal destinada al consumo, será sancionado con prisión de dos a ocho años.

Igual sanción se aplicará a quien, a sabiendas, entregare al consumo o tuviere en depósito para su distribución, agua o sustancia alimenticia o medicinal, adulterada o contaminada.”

Los bienes jurídicos tutelados de los Artículos precedentes son, el medio ambiente y la salud de las personas, los sujetos activos del delito, son las personas que realizan acciones o comportamientos descritos en la ley que en este caso puede ser cualquier persona o el director, administrador, gerente, titular o beneficiario de una explotación industrial o actividad comercial o industrial. Los sujetos pasivos, son las personas titulares de interés jurídico, protegido del delito, son las personas, animales, bosques o plantaciones, entiéndase toda forma de vida que conforma la biodiversidad.

Haciendo nuevamente una referencia a los bienes que la ley penal protege y en el caso particular del Artículo 347 “A” los resguarda de la contaminación a que hayan sido expuestos a través de la polución del aire, suelo, o del agua mediante emanaciones tóxicas, ruidos excesivos, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos, si se analiza cada uno de estos agentes contaminantes, se observa que al indicar lo relativo a las emanaciones toxicas, la palabra emanaciones evoca una “acción por la



cual las sustancias volátiles se separan o exhalan de los cuerpos que las contienen.

Y tóxicas, se aplica a las “sustancias venenosas.”³⁰ En lo que se refiere a ruidos excesivos, se trata de sonidos desmesurados en sus decibeles. Verter, significa “Derramar o vaciar líquidos y también cosas menudas.”³¹ Y en cuanto a desechos se refiere a “residuos, desperdicios, recortes sobrantes de cualquier industria y que ya no son utilizables para el mismo fin.”³²

El derecho penal guatemalteco, no especifica nada en relación a la contaminación genética, que puede generarse de dos formas, la primera por que una o varias personas naturales o jurídicas alteren la estructura genética a través de la biotecnología moderna de las especies nativas en Guatemala sin haber cumplido con los estándares de seguridad que establece el Acuerdo 393-98, en relación a la, transportación, producción, exportación, para su consumo, el ingreso al territorio nacional, y la experimentación de estas especies que sean de aplicación únicamente en el campo agrícola dejando incierta la regulación de los demás elementos que conforman el medio ambiente.

Y la segunda por la liberación voluntaria o involuntaria, que realicen una o varias personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas según los lineamientos del acuerdo referido en el párrafo anterior, con fines ya sea comerciales o experimentales de organismos genéticamente modificados y sus productos al medio ambiente que,

²⁹ **Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena, 2º. Tomo.** Pág. 1522.

³⁰ **Ibíd. 5º. Tomo,** Pág. 4218.

³¹ **Ibíd.** Pág. 4436.

³² **Ibíd. 2º. Tomo** Pág. 1358.



paulatinamente conlleven a un proceso de alteración de las dinámicas de comportamiento de las especies naturales, riesgos para la salud humana, la sanidad animal y vegetal y un entrecruzamiento entre las especies nativas con las modificadas, cuyos resultados son impredecibles, sin embargo en el caso de las semillas estas si encuadran dentro del tipo penal descrito ya que pueden ser diseminadas en forma de desechos.

Por lo tanto, el legislador no aplicó el tema de la biotecnología moderna en la legislación penal guatemalteca, al dejar un vacío legal, en cuanto a los animales que han sido modificados en su estructura genética, y que al momento de que estos, tengan contacto con la diversidad de la fauna, se llegue a alterar, la originalidad y virginidad de la fauna, y se empiecen a desarrollar nuevas especies, que puedan ocasionar el riesgo de que existan consecuencias negativas que afecten la salud y el medio ambiente.

4.2 Derecho comparado

Si se analiza de forma comparativa a la legislación penal nacional con la de otros países como México y Costa Rica en materia de biotecnología moderna los supuestos normativos de estos países sirven de importante insumo y referencia para evaluar la pertinencia de incorporar el aporte que en esta materia ya se ha desarrollado y validado en esos Estados.



4.2.1 La aplicación de la biotecnología moderna, en el Código Penal Federal, de los Estados Unidos Mexicanos

El Código Penal Federal de México incorpora dentro de sí un título en el que están plasmados los delitos contra el ambiente y la gestión ambiental, y dedica un apartado al tema de la bioseguridad, en el cual esta el delito que hace referencia a la aplicación de la biotecnología moderna, el mismo indica lo siguiente:

Código Penal Federal

Libro segundo

Título vigésimo quinto. Delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Capítulo tercero. De la bioseguridad.

Folio: 8133

“Artículo 420 ter. Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien en contravención a lo establecido en la normatividad aplicable, introduzca al país, o extraiga del mismo, comercie, transporte, almacene o libere al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Para efectos de este Artículo, se entenderá como organismo genéticamente modificado, cualquier organismo que posea una combinación nueva de material genético que se



haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de técnicas de ingeniería genética.”

El bien jurídico tutelado de este dispositivo legal lo instituyen los ecosistemas naturales, de igual forma estipula la imposición de una pena a la persona que contradiga lo que establece en la normatividad aplicable la cual es la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados al introducir al país, comerciando, transportando, almacenando o liberando productos transgénicos o sus derivados. Al analizar este Artículo se ven los siguientes puntos: que su elemento subjetivo es de carácter intencional lo que quiere decir que es un delito doloso, que su sujeto activo es la persona que realice las acciones indicadas en contravención a la ley de bioseguridad de ese país y que el resultado material es la alteración negativa de los ecosistemas naturales.

También hace una definición para los efectos de este Artículo de lo que son los organismos genéticamente modificados y lo cual ayuda a la autoridad competente a encuadrar el caso concreto al tipo penal.

4.2.2 La aplicación de la biotecnología moderna en el derecho penal de Costa Rica.

La Ley de Protección Fitosanitaria de Costa Rica, incluye una sección que aborda especialmente el tema de los delitos ambientales, dentro de los cuales el que se relaciona con la Biotecnología Moderna se cita a continuación:



Asamblea legislativa de Costa Rica

Ley de Protección Fitosanitaria No. 7664

Capítulo VIII

De las disposiciones finales.

Sección II delitos.

“Artículo 73. Será sancionado con prisión de tres a diez años quien, con intención de causar daños a la agricultura, el ambiente o la salud humana o animal, importe, libere al ambiente o comercialice vegetales transgénicos u otros organismos modificados genéticamente o sus productos agentes de control biológico y otros tipos orgánicos para uso agrícola.”

Claramente la finalidad de este Artículo es la de proteger los siguientes bienes jurídicos: el medio ambiente, la salud humana o la salud de los animales. El sujeto activo es, en este caso, la persona que con intención realice cualquiera de las siguientes acciones: importe, libere o comercialice productos transgénicos o sus derivados. Como puede observarse, se trata de un supuesto jurídico cuyo componente subjetivo es la voluntad de obtener un resultado material, que en este caso en particular es el de causar daño, por lo tanto se está ante un delito de carácter doloso, lo cual deja al margen jurídico el hecho de que se cometan las mismas acciones con el mismo resultado sin haber tenido la intención para realizarlas es decir, que no esta regulado el mismo supuesto pero de forma culposa.



Como pudo establecerse en los puntos anteriores, tanto la legislación de México como la de Costa Rica, presentan a diferencia de la nacional, tipos penales que regulan específicamente al tema de contaminación genética derivada de la mala aplicación de la biotecnología moderna en esos países. Lo que quiere decir que en Guatemala existe un vacío legal, ya que no existe regulación penal que tutele a la salud humana, animal y a la biodiversidad nativa ante los posibles efectos nocivos que trae consigo la introducción de productos transgénicos y sus derivados al país.





CONCLUSIONES

1. Guatemala es centro de origen de biodiversidad a nivel mundial, ya que cuenta con un enorme caudal genético de especies nativas únicas; por ello es altamente vulnerable ante los efectos de una mala aplicación de la biotecnología moderna en el país, puesto que esto derivaría en una contaminación genética de los ecosistemas naturales.
2. Pese a que en Guatemala, es de interés nacional la conservación de la diversidad biológica y de la diversidad genética como parte de ella, no existen medidas estrictas de bioseguridad para proteger su conservación y utilización sostenible.
3. No obstante a que en la Constitución Política de la República de Guatemala, se contemplan principios que fundamentan la creación de una normativa penal aplicada al tema de la biotecnología moderna, y que el Estado de Guatemala, es Parte del Protocolo de Cartagena, el cual es un instrumento internacional, que establece el marco jurídico dentro del cual se puede crear la normativa, que sancione penalmente la contaminación genética, ni el Código Penal, Decreto 17-73 de la República de Guatemala, ni las otras leyes y/o convenios vigentes en el país, establecen un tipo penal que regule el supuesto de la contaminación genética derivada de la mala aplicación de la biotecnología moderna, en los casos de liberaciones culposas o dolosas de organismos genéticamente modificados a los ecosistemas naturales.



4. Al no contar Guatemala, con una estructura jurídica penal, que castigue los efectos perjudiciales de la contaminación genética, producida por el mal manejo de organismos transgénicos y sus derivados, bienes jurídicos como la salud y el medio ambiente, se encuentran legalmente desprotegidos ante este tipo de contaminación.



RECOMENDACIONES

1. Que el Estado de Guatemala, a través del Ministerio de Salud, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y la Dirección de Atención al Consumidor y Usuario, ya sea de forma separada o conjunta, tomen medidas estrictas y eficaces, que se ajusten a las necesidades específicas del país, para la prevención, protección y conservación de la salud humana y de la diversidad biológica nacional, ante los efectos negativos de la mala aplicación de la biotecnología moderna.
2. Es de carácter urgente que Guatemala, con base a los derechos y principios que establecen la Constitución Política de la Republica de Guatemala, y el Protocolo de Cartagena, se agreguen al Código Penal, Decreto 17-73 de la República de Guatemala, los supuestos jurídicos de contaminación genética por liberación dolosa y culposa de productos provenientes de la biotecnología moderna.
3. El Congreso de la República de Guatemala debe adicionar el Artículo 347 "F" en el título X, capítulo I de los delitos contra la economía nacional y el ambiente del Código Penal, Decreto 17-73 donde se establezca que, será sancionado con prisión de cinco a diez años quien, quien contamine el medio ambiente o la salud humana o animal, introduciendo, transportando almacenando, importando o liberando al ambiente con fines comerciales o experimentales organismos genéticamente modificados o sus derivados.



Si la contaminación se produce en forma culposa, se impondrá prisión de dos a cinco años.

4. El Estado de Guatemala debe superar el rezago legal que tiene en comparación a los países vecinos de México y Costa Rica, en cuanto a la creación de leyes penales que condenen la contaminación genética, ya que en el momento en que decidan elaborar un protocolo de bioseguridad regional, pueda integrarse sin ningún inconveniente, asimismo esto serviría para que pueda aportar información y referencia en casos validados con experiencia práctica.



BIBLIOGRAFÍA

ARPAND PUSZTAI. **Genetically modified foods: potencial human health effects.**
Rowett research Institute of Scotland.
Escocia. (s.e.) (s.f.)

CREA/USAID. **La teoría del delito.** Centro de apoyo al estado de derecho.
Reproducido en los talleres de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la
Universidad de San Carlos de Guatemala con la autorización del "PROGRAMA
DE JUSTICIA/USAID". Guatemala, Guatemala: 2004.

DE LEÓN CARPIO, Ramiro. **Catecismo constitucional.** Instituto de investigación y
capacitación Atanasio Azul. 2ª. Ed. Guatemala, 1990.

DE LEÓN VELAZCO, Héctor y José De Mata Vela. **Derecho penal guatemalteco.**
Parte general y parte especial. 14ª. Ed. F&G Editores. Guatemala: 2003.

Diccionario de la lengua española. Real academia española 10ª., 22ª. ed. (s.e.)
Buenos Aires, Argentina: 2005.

Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena. 5 Vol.; España: Ed. Ramón Sopena,
1981.

DUNKAM, R. et. al. **Rewiew of the status of aquaculture genetics. Aquaculture in
the third millenium. Technical proceedings of the conference on
aquaculture in the third millenium,** Rome, Italy: (s.e.) 2001.

HOFFMAN, C.A.. **Ecological risks or genetic engineering of crop plants.** (s.e.) Ed.
BioScience. (S.I.I.) 1990.

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales.** Buenos
Aires, Argentina: Editorial Heliasta S.R.L. 1981.

PERONA Larraz, José Luis. **Revista de tecnología e higiene de los alimentos, No.
127.** Asociación española para el derecho alimentario. Madrid, España: 2002.



PERSLEY, G.J. and J.N. Siedow. **Applications or biotechnology to crops; benefits and risks.** Council for agricultural science and technology. (s.l.i) (s.e.) 1999.

TUCAN NEWS. **Alimentos transgénicos: aspectos bioéticos sobre su uso.** www.tucannews.com (15-06- 2009)

WIKIPEDIA. **Biodiversidad.** <http://es.wikipedia.org/wiki/biodiversidad> (19-04-2009)

WIKIPEDIA. **Biología.** <http://es.wikipedia.org/wiki/biolog%C3%ADa> . (15-06-2009.)

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente 1986.

Código Civil. Enrique Peralta Azurdia, Jefe de Gobierno de la República de Guatemala. Decreto Ley 106.

Código Penal, Decreto 17-73 del Congreso de la República de Guatemala.

Código de salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Código Penal Federal, de los Estados Unidos Mexicanos (Vigente al 15 de junio de 2009)

Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89, Reformado por el Decreto 110-96 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley Forestal, Decreto 101-96 y sus reformas del Congreso de la República de Guatemala.

Ley General de Pesca y Acuicultura, Decreto 80-2002 del Congreso de la República de Guatemala.



Ley de Protección al Consumidor y Usuario, Decreto 06-2003 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Estados Unidos Mexicanos, (Vigente al 15 de junio de 2009)

Ley de Protección Fitosanitaria de la República de Costa Rica, (Vigente al 15 de junio de 2009)

Acuerdo de importación; transporte, manejo dentro del país y establecimiento de experimentos de campo con organismos genéticamente modificados para uso agrícola. Acuerdo Ministerial 393-98. (MAGA), Reformado por el Acuerdo Ministerial 476-98.

Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos, Acuerdo Gubernativo 969-99

Requisitos de producción, certificación, importación exportación y comercio de semillas, partes de plantas y frutales certificados. Acuerdo Ministerial 713-2002. (MAGA)

Comisión Codex Alimentarius FAO/OMS. Codex Alimentarius
<http://codexalimentarius.com> (20 de Junio 2009.)

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica aprobado por el Congreso de la República de Guatemala, el 3 de octubre del 2003 por el Decreto 44-2003

UNCED. **Convenio sobre Diversidad Biológica** Río de Janeiro, Brasil, 1992. Aprobado por el Congreso de la República de Guatemala por el Decreto 5-95

UNCED. **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**, Río de Janeiro, Brasil, 1992.