



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO PENAL



**“ANÁLISIS JURÍDICO DEL DELITO DE COMERCIALIZACIÓN DE
ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS CONTENIDO EN EL
ARTÍCULO 420 TER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL”**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
L I C E N C I A D O E N D E R E C H O
P R E S E N T A :

JOSÉ LEONARDO HERNÁNDEZ ROSAS

ASESOR: MAESTRO JOSÉ ANTONIO GRANADOS ATLACO

CIUDAD UNIVERSITARIA.

MAYO DEL 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

Doy gracias a **Dios** por darme la vida y por darme la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mis **padres Marcela Rosas González y Francisco Hernández Flores**, a mis **hermanos Marcela, Alejandro, Alicia, Yolanda, Ana María, Juana y José Andrés** por enseñarme los valores que tiene la vida, a luchar por ella hombro a hombro y sobre todo por el apoyo, sacrificio y la confianza incondicional, que han depositado en mi, motivándome para alcanzar el éxito.
Les dedico esta tesis con todo mi corazón.

A mis **sobrinos**, con la esperanza de que también luchen por hacer realidad sus sueños y sean hombres y mujeres de beneficio para nuestra Patria.

A mis **amigos**, Judith González y Jorge Rangel por haber hecho el esfuerzo de salir adelante, sin embargo, al acudir temprano al llamado de Dios, dejaron constancia de sus talentos en la vida.

Y a quienes han sido ejemplo de lucha, esfuerzo y alegría Moisés Cruz, Alfonso Jiménez, Miguel Águila, Miguel Jiménez, Diana González, Carolina Acosta R.

AGRADECIMIENTOS

A **todos mis Maestros** por la tolerancia y empeño con que nos han enseñado el arte del Derecho y que han hecho posible realidad este sueño.

Al **Maestro José Pablo Patiño y Sousa** por su gran calidad humana y su apoyo incondicional que nos brinda en el Seminario de Derecho Penal.

A mi asesor el **Maestro José Antonio Granados Atlaco**, quien confió en mi e hizo posible que hoy se viera culminado todo mi esfuerzo, de igual forma al **Dr. Paul Alonso García Torres** por su efectiva colaboración en este trabajo.

A mi *“alma mater”* la **Universidad Nacional Autónoma de México**, particularmente a la **Facultad de Derecho y a la Fundación UNAM, A. C.**, por el espíritu de hermandad y generosidad, con que forma a los profesionistas de **México, Muchas Gracias.**

ÍNDICE

ANÁLISIS JURÍDICO DEL DELITO DE COMERCIALIZACIÓN DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS CONTENIDO EN EL ARTÍCULO 420 TER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL

ÍNDICE.....	I
INTRODUCCIÓN.....	IV

CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 COMPORTAMIENTO DEL HOMBRE CON EL AMBIENTE.....	10
1.3 PROBLEMÁTICA MUNDIAL.....	19
1.3.1 ECONOMÍA Y ECOLOGÍA.....	27
1.3.2 EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA.....	31
1.3.3 EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	35

CAPÍTULO II CONCEPTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS

2.1 DEFINICIÓN DE:	47
2.1.1 MEDIO AMBIENTE.....	47
2.1.2 DERECHO AMBIENTAL.....	52
2.1.3 DERECHO PENAL AMBIENTAL.....	55
2.1.4 DELITO.....	62
2.1.5 DELITO ESPECIAL.....	64
2.2 ¿QUÉ SON LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS?.....	70

2.2.1	DEFINICIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y SU DESARROLLO.....	74
2.2.2	EXPLICACIÓN BREVE DE GENÉTICA Y BIOSEGURIDAD.....	80
2.2.3	FORMAS DE DETECCIÓN DE TRANSGÉNICOS.....	86
2.2.4	RIESGOS POTENCIALES.....	90
2.2.5	CUÁLES SON LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.....	106

CAPÍTULO III MARCO JURÍDICO

3.1	FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL.....	112
3.1.1	ARTÍCULO 4.....	115
3.1.2	ARTÍCULO 27.....	116
3.1.3	ARTÍCULO 28.....	117
3.1.4	ARTÍCULO 73.....	118
3.2	TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON AMÉRICA DEL NORTE (TLCAN).....	120
3.3	CONVENCIÓN SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA.....	128
3.4	PROTOCOLO DE CARTAGENA.....	133
3.4.1	OBSERVACIONES DE LA LEY DE BIOSEGURIDAD.....	138
3.4.2	PRINCIPIO PRECAUTORIO.....	145
3.4.3	ETIQUETADO Y DERECHO A LA INFORMACIÓN.....	152
3.4.4	INDEMNIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD.....	158
3.4.5	CUSTIONAMIENTO ÉTICO BIOTECNOLÓGICO.....	164
3.5.	LEGISLACIÓN FEDERAL.....	171
3.5.1	SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.....	172
3.5.2	SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.....	173
3.5.3	SECRETARÍA DE SALUD.....	174
3.5.4	SECRETARÍA DE ECONOMÍA.....	175
3.5.5	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	175
3.5.6	LEY FEDERAL DE SANIDAD VEGETAL.....	176

3.5.7	LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL.....	179
3.5.8	LEY GENERAL DE SALUD.....	180
3.5.9	LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR.....	182
3.5.10	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE PUBLICIDAD.....	184
3.5.11	REGLAMENTO DE CONTROL SANITARIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	185
3.5.12	NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	187
3.5.12.1	NOM.056-FITO-1995.....	188
3.6	EXPOSICIÓN DE MOTIVOS A LA REFORMA DEL 6 DE FEBRERO DEL 2002 DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL.....	190

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DOGMÁTICO DEL ARTÍCULO 420 TER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL

4.1	ELEMENTOS DEL DELITO.....	194
4.2	CLASIFICACIÓN DEL DELITO.....	196
4.3	CONDUCTA.....	199
4.4	TIPICIDAD.....	204
4.5	ANTI JURIDICIDAD.....	211
4.6	IMPUTABILIDAD.....	216
4.7	CULPABILIDAD.....	218
4.8	CONDICIONES OBJETIVAS DE PUNIBILIDAD.....	225
4.9	PUNIBILIDAD.....	226
4.10	ITER CRIMINIS.....	229
4.11	GRADOS DE PARTICIPACIÓN.....	232
	CONCLUSIONES	236
	PROPUESTA	240
	BIBLIOGRAFÍA	245

INTRODUCCIÓN

El siglo XX se destacó por los impresionantes avances en campos como la física y la química, pero sin lugar a dudas el siglo XXI le pertenecerá a las ciencias biológicas, particularmente a la biotecnología y a la genética, ya que el manejo de los genes está demostrando un enorme potencial benéfico para encontrar respuesta a diversas interrogantes, carencias y limitaciones históricas, como el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, la producción de alimentos en condiciones ambientales desfavorables, y la preservación del medio ambiente, así también constituyen un tema de gran interés para la comunidad internacional, para los científicos y especialmente para los estudiosos del Derecho.

La aplicación de la transgénesis es una técnica de la ingeniería genética que está partiendo de la creación de organismos inexistentes en la naturaleza y su aprovechamiento por el ser humano, a su lado los avances en biotecnología entendida como la capacidad de modificar las estructuras genéticas de alguna especie con el objetivo de incrementar su valor comercial.

Sin embargo, los altos costos de estos desarrollos tecnológicos son pagados principalmente por grandes corporaciones transnacionales que pretenden incrementar sus inversiones, por lo que se han dado a la tarea de producir cultivos especiales para determinados mercados, de manera que la producción de tomate, soya, algodón, maíz y papa ocupan los primeros lugares dentro de la lista de prioridades de las compañías de incrementar su producción, sin el ánimo de disminuir la pobreza ni el hambre de los países en desarrollo.

IV

Es así como a partir de los años setenta del siglo pasado se comenzaron a utilizar, cada vez más, insumos para la producción agrícola de origen sintético, obtenidos

por medio de complejos procedimientos bioquímicos, que permitían que los productos fueran más resistentes a las plagas, a los cambios climáticos e incluso al desgaste natural de la fertilidad de los suelos, por ello la utilización de estos productos provocó, en un primer momento, un incremento importante en la producción de alimentos, incremento que posteriormente ya no resultaría eficaz y que se tendrían que buscar otras técnicas para suplir la deficiencia de las anteriores.

Cabe destacar que la mayor interrogante radica en los posibles efectos tóxicos de dichos organismos modificados en el medio, al modificar la cadena alimenticia podrían eliminar varios seres vivos que participan en la misma.

Sin lugar a dudas uno de los grandes temas contemporáneos es el relacionado con los alimentos que hoy en día llegan a nuestras mesas, saber cuál es su contenido nutrimental, de qué están hechos, es una incógnita que la ciudadanía se hace, no obstante, esa duda dará pauta para que las instituciones encargadas de atender la alimentación, procuren ofrecer seguridad en la producción de los alimentos y al mismo tiempo una mejor calidad de vida.

Por ello, en el contenido de este trabajo presentamos en su primer capítulo un recuento del comportamiento de hombre con el ambiente, de manera general se presenta un esbozo de la problemática mundial que aqueja al ser humano, el uso que se le da a los recursos naturales y las consecuencias que de su mal aplicación darán como resultado tanto a nivel económico como poblacional.

En el segundo capítulo se expondrán los conceptos básicos que comprende la materia penal, relacionada con el ambiente, asimismo se establecen los elementos de apoyo que nos ayudaran a comprender la amplitud del tema, desde la aplicación de la biotecnología, las empresas encargadas incrementar la producción, hasta los alimentos que se consumen cotidianamente.

Para el tercer capítulo se analiza el marco jurídico, desde las bases constitucionales, haciendo mención del Protocolo de Cartagena, hasta los reglamentos de salud que en materia de transgénicos se han generado, así como la producción, comercialización y consumo de los mismos. Es importante mencionar la regulación que en materia penal se ha legislado, específicamente en el artículo 420 ter del Código Penal Federal, su exposición de motivos, así como la reciente Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Finalmente en el capítulo cuarto se realiza un estudio dogmático del tipo penal establecido en el artículo 420 ter del CPF, donde con apoyo de la teoría del delito se analizan tanto los elementos positivos y negativos del delito, desde la conducta y las diferentes formas en como se puede tipificar el delito, hasta la punibilidad, además de hacer una propuesta que considero es de interés por la calidad del bien jurídico que tutela el tipo penal y que se sugiere sea ampliada su área de protección.

Con el presente estudio pretendemos despertar el interés de los estudiosos del derecho y de las personas que lean el presente trabajo, ya que la relación derecho penal-ambiental con la bioseguridad, darán mucho de que reflexionar, debido a que se avecina un futuro que estará basado en la correcta integración de estas disciplinas para el pleno desarrollo de la sociedad.

SIGLAS

ADN	Ácido Dexosirribonucléico
ARN	Ácido Ribonucléico
BT	<i>Bacillus Thuringensis</i>
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión de Estudios para América Latina
CGIAR	<i>Consultiv Group on Agricultural Research</i>
CIBIOGEM	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados
CIPC	Comisión Intersecretarial para el Protocolo de Cartagena
CMA	Cumbre Mundial sobre Alimentación
CONABIO	Consejo Nacional de Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología
COP	Conferencia de las Partes
CPF	Código Penal Federal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FDA	<i>Food and Drugs Administration</i>
INE	Instituto Nacional de Ecología
LGS	Ley General de Salud
LEGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
OCDE	Organización de Comercio y Desarrollo Económico
OGM	Organismo Genéticamente Modificado
OMC	Organización Mundial de Comercio
OMS	Organización Mundial de Salud
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OVM	Organismo Vivo Modificado

PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca
SE	Secretaría de Economía
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SSA	Secretaría de Salud
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

"Todo lo bueno que existe en el mundo lo heredé del valor y trabajo de quienes vinieron antes que yo. A su vez, yo, tengo la responsabilidad de hacer mejores las cosas para quienes heredarán la tierra de mí"

Arthur Dobrin.

1.1 ANTECEDENTES

A lo largo de la historia el hombre ha desarrollado innumerables inventos y creaciones que han servido para satisfacer sus necesidades en todos los aspectos, inventos que hace cien años no imaginaba lo potente de una máquina y que sería capaz de realizar, hoy en día y en relación con los avances científicos, específicamente con una disciplina denominada biotecnología, que hasta hace unos años no era muy común el uso del término entre la gente, es ahora una palabra que va siendo utilizada diariamente y ello se debe a que por medio de ella se va produciendo un elemento eminentemente importante para la supervivencia del ser humano, dicho elemento en la producción de alimentos ya sea de tipo animal o vegetal que finalmente tienen incidencia sobre la salud humana.

Ciertamente el crecimiento de la población mundial ha marcado la pauta para una mayor producción de alimentos de acuerdo con datos enumerados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), es posible que dentro de los próximos treinta años se pueda tener abasto suficiente de alimentos, sin embargo, el lado negativo de este fenómeno es que también habrá regiones en las que seguirán los problemas de desnutrición como en la actualidad.

Malthus hizo notar que la especie humana y en general todos los seres vivos, presenta la tendencia muy ostensible a un aumento constante, aumento que está por encima de la cantidad de alimentos disponibles, hecho que a la postre determina miseria, hambre y enfermedad, males originados en la intensidad del instinto de reproducción, mas no en las instituciones.

Para Malthus el recurso que tuvo para poner de manifiesto la relación que existe entre población y alimentos fue el empleo de la ciencia de las matemáticas. Utilizando dos progresiones: la progresión aritmética y la progresión geométrica. La diferencia entre estas progresiones radica en que mientras la primera va sumando una misma cantidad, la segunda va multiplicando por una misma cantidad.

Malthus dice que: “Mientras la población tiende a crecer en progresión geométrica, si es que el instinto de reproducción actúa sin limitación alguna, los alimentos sólo pueden aumentar en progresión aritmética.”¹

De tal suerte que al tomarse la unidad como base se tiene que una progresión aritmética será: 1,2,3,4,5,... etc.; y una progresión geométrica, tomando también como base la unidad, será así: 1,2,4,8,16,32,...etc. Además establece que la población se duplica cada veinticinco años.

Sin embargo, la técnica ha tratado de oponerse a la teoría de Malthus, al aparecer la rotación de cultivos, el uso de químicos, la selección de semillas, la inseminación artificial, etc., lo cual ha determinado un aumento en la producción agropecuaria con rendimientos crecientes asegurando así que una mayor población disponga de más alimentos.

El problema del hambre en el mundo no puede resolverse aumentando el suministro de alimentos, ya que la producción de éstos no está directamente relacionada con el acceso a ellos. La FAO ha señalado el extraordinario avance en nuestra capacidad para producir alimentos a medida que aumenta la población, de esto se han encontrado nuevas herramientas para la producción de alimentos y desarrollado nuestro conocimiento sobre la agricultura.

¹ MALTHUS, Robert. Citado por Moisés Gómez Granillo, en su obra *Breve Historia de las Doctrinas Económicas*, 20ª ed. Esfinge. México. 1998. p75.

Ahora se producen en el mundo bastantes alimentos para todos los habitantes, asimismo se estima que en el período de 1995 a 1997 había setecientos millones de personas desnutridas en los países en vías de desarrollo, lo cual estaba determinado por la geografía económica al señalar que debido a factores demográficos, medioambientales, económicos, sociales y políticos dichos factores tendrían que ser considerados para reducir el hambre en el mundo. La problemática presentada se relaciona con los siguientes elementos:

- Dependencia alimentaria de países en desarrollo y algunos países desarrollados, de los países productores de alimentos.
- Pobreza de gran parte de los habitantes en países tercer mundistas y parte de la población de otros países.
- Baja productividad en el campo, por falta de recursos tecnológicos, humanos, económicos y ambientales.
- Afectación de fenómenos meteorológicos en los campos de cultivo
- Aumento del daño ecológico al medio ambiente y su repercusión en la producción de alimentos.
- Pérdidas en la cantidad de alimentos en los campos de cultivo, la cosecha, la distribución, el almacenamiento, el consumo, la falta de técnicas adecuadas de manejo de los alimentos y el gran desperdicio de estos en los restaurantes, cocinas particulares, centrales de abasto alimenticio, etc.

Todos estos problemas han estado presentes por un largo tiempo en la vida del hombre, pero ahora saltan a la vista y a consecuencia de que ya no se implementa de manera natural su producción en todos los alimentos, por ello la corriente que se encuentra a favor de la producción de alimentos transgénicos ayudará solo en parte y que este tipo de alimentos disminuirá en forma determinante el hambre mundial y de lo cual solo especulan con un futuro alentador porque ninguna estrategia que se desarrolle para conquistar el hambre y la pobreza puede realizarse a través de un solo enfoque.

Adicionalmente se puede mencionar que con el paso del tiempo el hombre empezó a utilizar para el mejoramiento de los productos alimenticios el manejo de las mismas plantas y animales con el fin de poder obtener productos para satisfacer sus necesidades.

Es así como el desarrollo del mejoramiento genético de seres vivos ha tenido diferencias en los pueblos y culturas del mundo.

En México se tienen ejemplos de mejoramiento genético, en el caso de la milenaria domesticación del maíz, el jitomate, el algodón, entre otros casos. Se utilizaron técnicas que en un inicio partieron del método empírico basadas en ensayo y el error, de esto se puede realizar modificaciones, ya que la mayoría de las ocasiones eran cambios de no mucha observancia y se tardaban años en manifestarse.

Por lo que corresponde al mejoramiento genético de las especies este ha evolucionado con el avance de la ciencia, en particular de la Biología. Los estudios realizados por Mendel y Darwin en el siglo XIX señalan el inicio de la comprensión de los mecanismos de la vida implicados en la herencia y la evolución, así como el estudio y comprensión del ADN y los medios de reproducción en los seres humanos.

Así la cría selectiva se ha usado durante siglos para producir nuevas variedades de plantas, otro ejemplo es el cruce sexual entre el ganado que se ha realizado durante siglos dando como producto nuevas razas de ganado vacuno que produjeran más leche; y los agricultores han conseguido variedades vegetales de mayor interés agronómico. Al llevar a cabo estos cruces, los agricultores y ganaderos combinan de forma aleatoria los miles de genes de dos organismos o más intentando encontrar un genoma resultante que reúna los genes beneficiosos de los progenitores.

“A mediados del siglo XX se iniciaron las técnicas de mejoramiento genético con bases científicas en el cultivo de cereales en países en vías de desarrollo, obteniéndose buenos resultados en el aumento de productividad de maíz, trigo, jitomate, lo que se conoció como la Revolución Verde.”²

La posibilidad del intercambio de material genético entre diferentes organismos, abre un vasto campo de posibilidades en el mejoramiento de las especies, y por el otro lado implica un escepticismo hacia la población mundial. Sobre el futuro comportamiento y efectos de los Organismos Genéticamente Modificados (OGMs), sobre su consumo, la afectación al medio ambiente e incluso cuestiones éticas, que más adelante analizaremos.

“La especie humana llegó al continente americano hace unos 15 ó 20 mil años, a finales del pleistoceno. Desde entonces, existe evidencia que el sobre uso de los recursos naturales ha sido un elemento común en el continente que ha provocado importantes procesos de extinción biológica y de colapso poblacional.”³

Las grandes extinciones del Pleistoceno, con la desaparición masiva de decenas de especies de grandes mamíferos, coincidieron con la llegada del *Homo Sapiens* a América; muchos investigadores sostienen que dicha extinción fue inducida por los nuevos cazadores.

Desde su inicio, la historia entera de la especie humana en el continente americano estuvo marcada por eventos de agotamiento del medio ambiente, así como, justo es reconocerlo, por notables experiencias de uso sostenido y adecuado de los recursos.

² ARROYO, G. Biotecnología *¿Una salida para la crisis agroalimentaria?*. Colección Agricultura y Economía. UAM Xochimilco. México. 1999. p. 49.

³ LEFF, Enrique (Coordinador). *La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas desde América Latina y el Caribe*. INE-UAM-PNUMA. México. 2002. p. 328.

En la antigüedad la mayoría de los pueblos mesoamericanos desarrollaron sus propios sistemas de cultivo en claro equilibrio con el medio ambiente, respetando la vocación de los suelos y los límites territoriales establecidos entre los grupos humanos que incluía el área agrícola. La selección natural de semillas, plantas y animales fue algo común entre las comunidades prehispánicas y para mejorar los rendimientos no se empleaba otro tipo de fertilizantes que no fueran los *humus* (capa superficial del suelo, constituida por la descomposición de materiales animales y vegetales) de las riveras de los ríos, al igual que otros *detritus* orgánicos (resultado de la descomposición de una masa sólida en partículas).

Desde luego que la implantación de este tipo de esquemas tecnológicos fue posible en buena medida porque no existía una gran presión demográfica; el patrón alimentario, muy lejano a la industrialización, si bien diversificada, no se planteaba fuera de las posibilidades que el medio natural podía ofrecer dentro de una frontera predeterminada; la organización social era menos compleja y el mercado, basado en el trueque y en las propias materias primas como factor de cambio, no mantenía sistemas de intercambio rígidos ni homogéneos. Se desconoce si estas prácticas agrícolas mostraron agotamiento dentro del contexto en que se desarrollaron, y si tal agotamiento fue la causa de la desaparición de civilizaciones enteras, como podría ser la maya. Lo que sí se conoce es el aprovechamiento óptimo que se hacía de los recursos naturales.

Tras la conquista se reestructuran los patrones de consumo y de cultivo. La Nueva España ya no solo produce maíz, frijol, chile y algunas verduras, ni los requerimientos de proteína animal se obtienen únicamente a partir de animales provenientes de la cría menor y de la pesca lacustre. Aparece ahora la necesidad por cultivar trigo, algodón, henequén, cáñamo, junto con la explotación extensiva de la ganadería bovina y equina. Esto crea la necesidad de buscar nuevas áreas agrícolas acordes con ese tipo de producción; la frontera agrícola se expande mucho más allá de la zona lacustre y del altiplano central, ampliando la

infraestructura de caminos y vías de comunicación para abastecer sobre todo a la Ciudad de México y otorgarle funcionalidad a este modelo.

Tal tipo de producción se impuso mediante un nuevo esquema tecnológico que introdujo diversas innovaciones. Ejemplo de ello fue el riego artificial a través de pequeñas represas y canales, el arado, la bestia de carga, la carreta, nuevas semillas, forrajes procesos de molienda, entre otros, que guardaban poca semejanza con los sistemas indígenas tradicionales, pero en cambio satisfacían una nueva demanda interna e internacional creada. En este proceso, si bien es cierto que se pierde una gran cantidad de especies animales y vegetales, y se ve vulnerada una cultura específica, se gana en cambio en diversidad de productos y su movilización hacia los centros de consumo, gracias a las innovaciones en el transporte al introducir la carreta tirada por las bestias de carga.

Desaparecen las formas de intercambio indígena, basadas en el trueque, sustituyéndose ahora por sistemas mercantiles más complejos; aparece también una nueva vocación por el cultivo de productos de exportación que respondían a las exigencias de la Corona Española, como fue el caso del lino, gusano de seda y la grana cochinilla. De cualquier manera el maíz y el frijol tenían un importancia significativa en el mercado interno porque alimentaba a la fuerza de trabajo de los centros mineros, así como a buena parte de la población criolla. La población de la Nueva España que se perdió durante la conquista se había recuperado ya, y por lo tanto, aun manteniéndose los patrones de consumo tradicional, hubo de incrementarse los volúmenes de producción mediante la expansión de la frontera agrícola.

Así se impuso una presión gradual por incorporar esquemas tecnológicos acordes con las nuevas demandas; tal es el caso de la sub-región del Bajío mexicano, que durante décadas abasteció sobre todo las demandas nacionales de maíz, pero que posteriormente modifica su patrón de cultivo, incorporando el trigo inicialmente y después las frutas y hortalizas rastreras.

Si nos propusiéramos una evaluación sobre el impacto de la encomienda y la hacienda como formas de organización social dentro del patrón tecnológico interno de producción agrícola, la conclusión sería que destruyeron todas las formas prehispánicas de agricultura autosustentable, alentaron un esquema de ganadería extensiva e impusieron un modelo más homogéneo que no respetó la vocación natural de las regiones. Sin embargo se ajustaron a la dinámica del mercado existente y a las propias características del modelo económico vigente; por ejemplo, nadie ignora que las encomiendas sostenían la producción minera o que las haciendas contribuyeron a erigir las bases de un proceso de industrialización incipiente, aunque fue a costa de la destrucción de los bosques y del inicio de la contaminación del suelo y de los principales cuerpos de agua.

Un nuevo esquema tecnológico de características modernas o al menos semejantes en algunos rasgos a un esquema capitalista más avanzado se configura a partir de la reforma agraria cardenista y en los dos sexenios posteriores. “Aparecen las grandes reformas de irrigación y proyectos tecnológicos, como la llamada *revolución verde* (La revolución verde que empezó en el decenio de 1960 se considera generalmente un logro tecnológico mundial cuyos efectos todavía se perciben hoy en día. La introducción de variedades mejoradas, el riego y el empleo de plaguicidas y fertilizantes minerales en los cultivos básicos, junto con las inversiones en infraestructuras institucionales y los programas de investigación en curso, aumentaron enormemente la producción de alimentos y la productividad), que propusieron una nueva forma de producir y comercializar.”⁴

Junto con estos proyectos ocurre un proceso más agresivo de concentración de las mejores tierras ubicadas en calles agrícolas irrigados, y al mismo tiempo, dos esquemas tecnológicos de la producción de alimentos: “uno representado por la

⁴DELGADILLO MACIAS, Javier Coordinador. *Los terrenos de la política ambiental en México*. UNAM. México.2001. p. 106.

llamada agricultura comercial que se sustentaba en la tecnología moderna (los insumos derivados de la revolución verde, es decir, semillas mejoradas, fertilizantes, químicos, maquinaria agrícola, entre otros) cuyo objetivo son los consumidores urbanos de extractos medios y altos, las empresas agroindustriales y los productos en fresco para el mercado internacional.”⁵

El otro, ubicado en la llamada agricultura campesina de subsistencia, productora de alimentos básicos, que si bien incorporó algunos insumos surgidos por la modernización, en la práctica, por diferentes circunstancias económicas, algunas de ellas relacionadas por el carácter de las políticas públicas, ha operado marginada de los avances tecnológicos y con una presión constante sobre los límites de la frontera agrícola.

“Independientemente de los objetivos a que cada forma de organización social para la producción ha respondido, debe reconocer que ambas son depredadoras del medio ambiente y que no responden a criterios de sustentabilidad.”⁶

La gran agricultura comercial ha exagerado en el uso de insumos inorgánicos, sí como en el consumo de agua, y además su aplicación no ha considerado la vocación natural de las regiones. Lo que se observa en la aplicación no planificada de ambos modelos es una disminución de los niveles de productividad, debido al agotamiento del agua, la salinización de suelos y la carrera que nunca termina por la búsqueda de nuevas variedades de semillas resistentes a plagas que incrementan los costos de producción y hacen incosteable al esquema en su conjunto.

“De la investigación básica o los empleos más diversos, los biólogos pasaron en menos de veinte años a modificar a los seres vivos, a poner proteínas nuevas en nuestras mesas y, en contacto con nuestro sistema inmunológico, a codificar la

⁵ *Ibid.*, p. 107.

⁶ TORRES, Felipe. *Fronteras agrícolas: los límites ambientales para la producción de alimentos en México*. Momento Económico. No. 93. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. 1997. p. 63.

vida y hacer posible la reivindicación de derechos de propiedad sobre secuencias del código de la vida.”⁷

En conclusión, lo que se obtiene de los modelos tecnológicos aplicados es que a pesar de la gran diversidad de recursos genéticos con que cuenta México, y que lo ubican como el cuarto a nivel mundial, presenta desde hace tres décadas una fuerte dependencia alimentaria, que puede agudizarse de continuar vulnerando sus recursos naturales. Además, “la forma de producción, a partir de la implantación del Tratado de Libre Comercio, generó una mayor desarticulación regional, que implica un incremento de la vulnerabilidad genética y empobrecimiento de los recursos vegetales que dificultan el posible rescate de la seguridad alimentaria interna.”⁸

1.2 COMPORTAMIENTO DEL HOMBRE CON EL AMBIENTE

A lo largo de la historia la humanidad siempre ha interactuado con la naturaleza, transformándola y transformándose a sí misma; el problema radica en que ahora esa transformación se ha convertido en una agresión al medio ambiente. Por ejemplo, para el caso de México la expansión acelerada de las principales metrópolis se ha dado mediante la invasión de zonas que cumplen funciones ecológicas de reserva genética de flora y fauna y de recarga de acuíferos, de regeneración atmosférica, de regulación climática, de producción eólica y producción agrícola.

En México, el rápido crecimiento de la población y de las ciudades ha ocasionado un importante deterioro sobre la calidad del medio ambiente y una acelerada generación de basura de todo tipo.

⁷ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p 352

⁸ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.* p. 108

Según datos del Instituto Nacional de Ecología (INE) se estima que en México diariamente se generan aproximadamente 450,000 toneladas de residuos y de éstos 14,000 toneladas corresponden a residuos peligrosos lo que se traduce en una disminución de la calidad de vida de los habitantes.

Para comenzar a cuidar el ambiente hay que cuantificar los niveles de contaminación, lo que nos ayudará a conocer el verdadero problema y a buscar formas alternativas de producción que no dañen el medio ambiente. Hacer una valoración de los recursos implica entender la pérdida en existencia de nuestros recursos y el daño al ambiente.

“El elemento más contaminado en nuestro medio es el agua, debido a que por la relación que guardan los recursos la contaminación de los alimentos, del aire y del suelo acaban en el océano si el contaminante no se integra a un nuevo ciclo.”⁹

Los efectos negativos del deterioro del medio ambiente caen sobre la sociedad y ésta recibe a cambio los beneficios que las actividades generan, sin embargo en algunos casos los daños ambientales son mayores a los beneficios que tales actividades pueden ofrecer.

“Por lo que sí queremos prevenir los efectos negativos que la contaminación genera requiere, antes que nada, conocer la magnitud de los recursos que forman nuestro medio ambiente, así como la degradación que sufren éstos, ya que cuando carecemos de los medios adecuados ignoramos las pérdidas reales en recursos y en biodiversidad.”¹⁰

El medio ambiente global tiene una importancia decisiva para todos los tipos de vida, ya que éste es necesariamente su *hábitat* natural y es ahí donde se llevan a cabo todas las actividades por lo que cualquier daño causado al medio ambiente

⁹ <http://www.inegi.gob.mx>. Estadísticas del medio ambiente. 2005 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) Consulta 20 enero del 2006.

¹⁰ PEARCE, David. *Economía Ambiental*. F.C.E. México. 2001. p. 54.

acarrea consecuencias negativas que varían según la región para los seres humanos.

“Todo ecosistema natural se caracteriza por un proceso de cambio continuo a medida que sus habitantes se ven alterados por factores externos o por las actividades de las especies que viven en ellos.”¹¹

La relación entre los recursos naturales y necesidades alimentarias que repercute en la fragilidad ambiental resulta cada vez una mayor preocupación a nivel mundial. De acuerdo con un estudio de la FAO, la tierra, junto con el agua, se han visto sometidas a una cada vez mayor presión demográfica. La superficie por habitante disminuye en todas las regiones mundiales. A causa de la escasez de tierras, en algunos países en desarrollo se amplió la explotación agrícola, el pastoreo abusivo aceleró la erosión y la desertificación y se redujo a una cubierta forestal tropical.

“En tal contexto, el futuro de la producción no puede confiarse a ningún avance tecnológico; tampoco se vislumbran soluciones expeditas para alcanzar una distribución más equitativa del ingreso y el abastecimiento alimentario. Si la producción agrícola se rezaga y la autosuficiencia alimentaria empeora, la tarea de acrecentar el empleo y el ingreso en muchos países pobres, cuya población vive de la agricultura, será indudablemente desesperada.”¹²

A mayor profundidad, los productos agrícolas, marcadamente el maíz, perderán importancia relativa en el volumen del consumo alimenticio por habitante. El incremento demográfico es la causa principal de la demanda de cereales, mientras que el mayor ingreso se reflejaría en el incremento de la demanda de carnes y lácteos.

¹¹ *Ibid.*, p.55.

¹² TORRES, Felipe. *Op Cit.*, p 64.

De tal forma, el territorio, desde la perspectiva de aprovechamiento de los recursos, impone límites considerables. La superficie aprovechable para fines agrícolas puede ascender a 32.4 millones de hectáreas, considerando que el potencial agrícola de México comprende el 16.5 por ciento de su territorio y aun así una buena proporción de tierras ha quedado ya inhabilitada por deterioro. Con ello queda descartada la hipótesis de alcanzar los niveles de producción requeridos mediante la sola incorporación de nuevas áreas de cultivo. Debido a la crisis y su impacto en la inversión pública es poco previsible ampliar la infraestructura de riego, y el rendimiento como factor único se encuentra seriamente limitado tanto en sus condiciones técnicas como financieras de los productores en un esquema de mercado abierto.

Se debe reconocer que de los 24 millones de hectáreas disponibles para uso agrícola, sólo se cosechan 17 millones de hectáreas anualmente debido a que una parte de las tierras permanece ociosa, mientras que otras que son aptas para uso intensivo sólo se siembran una vez al año; además, el índice de siniestros por factores climatológicos adversos (heladas y sequías) es considerable.

El fenómeno de la intensificación por la vía de los rendimientos es lo que ha predominado en décadas recientes y que en más implicaciones ambientales ha tenido tanto en la disposición de agua como en el agotamiento del suelo o la eliminación del germoplasma.

A partir de una tasa de crecimiento moderada 1.9 anual, es casi seguro que el país rebase los 160 millones de habitantes para el año 2050.

Resulta claro que la demanda ha rebasado ya la disponibilidad de recursos como el agua y el suelo, por lo cual debemos buscar opciones nuevas desde la perspectiva de la producción que permitan resolver el problema alimentario sin mayor deterioro de los recursos.

“Debe hacerse de la previsión y la planeación un verdadero ejercicio de respuesta entre los problemas nuevos que se viven en el nuevo siglo XXI, particularmente si lo relacionamos con hambrunas localizadas, sequías y cambio climático, ataques de nuevas plagas a las cosechas, un mercado inestable por la vía de los precios y los costos, manipulación internacional del abasto, cambios en el patrón de consumo y una ampliación de la brecha tecnológica entre países.”¹³

En tal sentido surgen cuestiones tales como qué implicaciones ambientales tiene en el caso de México, particularmente si se ponen en peligro mayores recursos como el agua, el suelo, las áreas boscosas y el germoplasma, para dar respuesta al posible incremento de las demandas alimentarias; qué posibilidades existen de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual y potencial del sector agropecuario para incrementar el rendimiento y los volúmenes de producción sin afectar el medio ambiente; cuáles son las expectativas del consumo en términos de las posibilidades de su diversificación a través del ingreso y de los cambios en la estructura demográfica; cuál es la capacidad de soporte, en términos de equilibrio ecológico, de la superficie agrícola y ganadera actual; dónde se localizará territorial y socialmente la demanda y qué características tendrán de acuerdo con las expectativas de ingreso.

Se reconoce que la erosión afecta cerca del 80% del territorio nacional, buena parte de las tierras de mal temporal se localiza en zonas pendientes abruptas y después de dos o tres años de cultivo se abandonan o se convierten en pastizales para la ganadería extensiva; los agroquímicos han contaminado las cuencas hidrológicas y las aguas subterráneas y la baja productividad, característica del sector rural, se relaciona con la pobreza extrema, estableciéndose un círculo vicioso de pobreza y conductas de supervivencia que impactan de manera adversa en el capital ecológico del país.

¹³ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 114.

Sin embargo, una de las grandes limitantes es que dichas políticas apenas si podrían trascender el nivel indicativo. “Las estrategias que la sustentan en su aplicación han sido diseñadas en un esquema de libre mercado, cuyas sanciones al mal uso de los recursos o su destrucción apenas si tiene significado y puede revolverse por medio de multas, con lo cual los recursos naturales adquieren un valor muy bajo dentro de procesos productivos irracionales y aun cuando se trata de su explotación clandestina.”¹⁴

Además no existe de una propuesta de ordenamiento ecológico que permita vislumbrar cuáles deben ser los límites reales de la frontera agropecuaria en función de las demandas proyectadas y de los diferentes escenarios en la estructura del consumo, junto con un aprovechamiento óptimo de los recursos naturales antes que conviertan los procesos productivos en totalmente inviables, tanto por la vida de los costos, como por la capacidad de soporte de los recursos. “La capacidad para alimentar a los mexicanos en este siglo no podrá ser posible con un medio ambiente en condiciones de mayor deterioro.”¹⁵

Ciertamente el hombre es un ente realmente complejo, esto es porque la diversidad de sus comportamientos ya sea genéticos o culturales le permiten actuar de una manera racional y de esta manera trascender la naturaleza de las que es parte. El hombre, “es la unidad natural, dinámica e inacabada que se hace y rehace cotidianamente y determina su ser al trascender a través de sus semejantes.”¹⁶

Las comunidades actúan en relación con su medio natural específico, por lo que pueden ser analizadas también desde un punto de vista ecológico en el que “la ecología es un aspecto de la estructura social, cuyo desarrollo y consecuencias son temas que merecen y han ganado el interés sociológico.”¹⁷

¹⁴ *Ibid.*, p. 118.

¹⁵ *Idem.*

¹⁶ SÁNCHEZ BRINGAS, Enrique. *Derecho Constitucional*. 6ª.ed., Porrúa. México.1996. p. 14.

¹⁷ CHINOY, Ely. *Introducción a la Sociología*. 8ª ed., Paídos. México. 1999. p. 217.

La ecología comprende en su estudio a la sociedad en relación con el medio ambiente, el cual limita en mucho el lugar en que este puede residir y las limitantes a sus alimentos.

Los factores geográficos ecológicos como el suelo, las condiciones hidrológicas, el clima, la flora y la fauna ejercen una notable influencia sobre la vida social que desarrollan los hombres. Se ha observado históricamente que las sociedades pueden desenvolverse con mayor facilidad y mayor rapidez donde existen condiciones geográficas favorables para su desarrollo.

Al notarse cada vez más la intervención del hombre en el medio ambiente en el que vive, la ecología, incluye al hombre dentro de su estudio, ya que su actuación es determinante para el futuro del medio ambiente y por consiguiente para el futuro de la vida del hombre.

La ecología aparece como una ciencia a partir de 1868 como una subárea de la zoología y la biología. De igual forma surgen los postulados de la ecología con relación a la intervención del hombre en el medio ambiente y éstos son:

- La industrialización conduce al aumento explosivo de la población y sus necesidades.
- La producción industrial se alimenta de recursos naturales no renovables, que tienden a consumirse y de recursos naturales renovables irracionalmente tratados y obstruida su natural reproducción.
- El consumo de agua por la industrialización provoca su agotamiento o contaminación, recurriéndose a las reservas subterráneas con el consiguiente trastorno climatológico.
- El continuado e intenso interés por aumentar la producción agropecuaria provocan desequilibrio ecológico: erosión, envenenamiento, reducción de la diversidad genética, etc.

- La contaminación ambiental por desechos dañinos: fertilizantes, pesticidas, ingredientes químicos de los alimentos; por la acumulación de plomo, fluoros, sustancias carcinógenas, mutantes y los residuos no transformables como la basura, chatarra, etc.
- La polución térmica de las leyes de la termodinámica muestran como los procesos de transformación de la energía liberan una cantidad de calor, lo que puede llegar a provocar un sobre-calentamiento del globo terráqueo.

“La diversidad biológica, que se produce en una escala de tiempo geológica de millones de años se está destruyendo a una escala de tiempo humana de décadas.”¹⁸

Existe un consenso creciente que, si en la época postindustrial las sociedades humanas quieren ser dueñas de su destino, tendrán que regular su actividad y crecimiento, y obtener los satisfactores que necesitan sin deteriorar la biodiversidad, el legado más importante de la evolución biológica.

Por lo tanto, los pronósticos ecológicos señalan una perspectiva de escasez, de agotamiento de recursos naturales debido a una determinada tecnología utilizada y al exceso de población.

Con lo anterior, podemos percibir que el deterioro que sufre nuestro entorno natural ha originado que sectores de la sociedad presten cada vez mayor atención a los problemas ecológicos, es decir, se está tomando conciencia de que los problemas ambientales son reales, que nos están afectando a todos, y también debemos reconocer que es en fechas recientes que la conciencia social se ha encaminado hacia los aspectos ambientales.

A pesar de que la degradación ambiental viene ocurriendo desde hace una centuria, por lo menos, es hasta los años sesenta que emerge la conciencia social

¹⁸ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 334.

de la protección ambiental, “la información técnica (sobre la calidad del agua, los efectos sobre los pesticidas sobre los alimentos, la polución del aire, sobre los recursos de agua, de minerales, etc.) ha estado disponible, de alguna manera, durante varias décadas por lo menos, no fue ni una crisis repentina ni un tipo totalmente nuevo de información lo que creó las condiciones para la concientización de la problemática medio ambiental.”¹⁹

La participación del Estado en la protección ambiental ha sido fundamental, así como también lo ha sido en la formación de una conciencia social ecológica, y esta función va dirigida a disminuir el peligro de distorsiones de la idea principal de protección al ambiente, en un orden social nacional e internacional.

El movimiento ecologista apela a la autoridad del Estado como solución a la destrucción de los ecosistemas o medio ambiente. El Estado trata de hacer su parte al dictar leyes anticontaminantes, creando oficinas de vigilancia y desarrollando campañas de educación masiva, generalmente inoperantes, encaminadas no sólo para justificar su presencia dentro de la sociedad, sino en realidad para abrir el traspaso de los costos de la contaminación, mientras la empresa destruye el ecosistema el Estado tendrá que reconstruirla.

El comportamiento que el ser humano tiene con el medio ambiente parece no ser hasta ahora del todo consciente, el daño ecológico que estamos ocasionando traerá consigo consecuencias sociopolíticas, y los costos ambientales se resentirán en el aire, agua, suelo, energía, y por ende en la producción de alimentos, es decir, en todas los recursos naturales, cuya escasez, producirá efectos en la calidad de vida del ser humano.

¹⁹ PÉREZ AGOTE, Alfonso. *Medio ambiente e Ideología en el capital avanzado*. Ed. Encuentro. España. 1979 p. 19.

1.3 PROBLEMÁTICA MUNDIAL

“Cerca de 1,300 millones de personas viven con menos de 1 dólar estadounidense al día y cerca de mil millones son incapaces de cubrir sus requerimientos básicos de consumo. En América Latina 240 millones de personas viven por debajo de la línea de pobreza. La proporción de ingresos mundiales de la quinta parte más rica de la población mundial es de 74 veces los ingresos de la quinta parte más pobre.”²⁰

Alrededor de 840 millones de personas en el mundo están desnutridas. El consumo total de la quinta parte más rica del mundo es 16 veces mayor a la de la quinta parte más pobre.

Cerca de 160 millones de niños están desnutridos. Más de 250 millones de niños trabajan por necesidad.

Más de 880 millones de personas no tienen acceso a servicios de salud y cerca de 17 millones mueren cada año de enfermedades curables, infecciosas o parasitarias, como diarrea, sarampión, malaria y tuberculosis.

De los 4,400 millones de personas en países en vías de desarrollo, cerca de 1,500 millones no tiene acceso a servicios sanitarios o agua limpia, mil millones no tienen instalaciones habitacionales adecuadas y 2,600 carecen de acceso a servicios sanitarios básicos.

El dinero que se gasta en los consumos del hogar a nivel mundial se incremento 68% entre 1980 y 1988. En muchos países en desarrollo la compra de alimento representa hasta un 70% del ingreso familiar.

²⁰ MASERA, Diego. Citado por Leff Enrique, en su obra *La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas desde América Latina y el Caribe*. INE-UAM-PNUMA. México.2002. p. 74.

La producción mundial de energía se incrementó 42% entre 1980 y 2000 aumentará de 150 a 230% para el año 2050. Los medios renovables como la solar y eólica representan sólo 11.5% del consumo actual.

Durante el siglo pasado, las extracciones de agua a nivel mundial se incrementaron casi tan rápido como el crecimiento de la población. Actualmente, 70% de las extracciones de agua dulce son para la agricultura.

Hoy en día, más de 400 millones de personas usan Internet, comparado con los menos de 20 millones hace 5 años. Para este año 2007, habrán más de mil millones de usuarios. Sin embargo, más de la mitad de las naciones del mundo nunca han usado el teléfono.

“Los políticos por su parte sostienen que la baja rentabilidad y la no sustentabilidad agrícola son expresión de peculiaridad institucional, jurídica y política que prevaleció durante la época posrevolucionaria en el campo mexicano. Antes de 1992 regían en sus ejidos y comunidades los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad que orillaban a los agricultores a realizar prácticas agrícolas ineficientes (no sustentables) por diversas razones: se centraban en la redistribución y olvidaban aspectos de seguridad jurídica; no consideraban que la tierra es escasa, sobre todo en un contexto de crecimiento demográfico y dificultaban la capitalización y el incremento de la productividad y el bienestar de los agricultores.”²¹

La información juega un papel central en el objetivo de cambiar patrones de consumo. Los consumidores se ven inundados con mensajes publicitarios. Los departamentos corporativos de medios y mercadotecnia son los motores de globalización del deseo y por lo tanto, tienen un papel importante en el cambio de los patrones actuales de consumo insostenible.

²¹ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 94.

“Ambientalmente México ha dejado de ser *el cuerno de la abundancia* profusamente descrito por Alexander Von Humboldt al iniciar le siglo XIX.”²²

Mucho antes de que se conocieran las reflexiones clásicas de Malthus sobre las restricciones de la oferta alimentaria frente al crecimiento superior de la población, lo cual implicaba una alerta a los límites que presenta la naturaleza y sus recursos en la producción, existía ya una clara preocupación, en momentos de escaso desarrollo tecnológico, por definir hasta donde deberían ampliarse las áreas agrícolas, las cuales se establecían de acuerdo con los ciclos de lluvia, que dado su carácter errático sometían al exterminio por hambrunas a grupos humanos amplios.

Evidentemente la agricultura evolucionó en varios sentidos: en la tecnología para incrementar el rendimiento de los cultivos y eliminar plagas dañinas, en el desarrollo de sistemas hidráulicas para ampliar los ciclos de producción y no depender sólo de la lluvia, en los sistemas de conservación y almacenamiento de alimentos, entre otros.

Sin embargo, el deterioro ambiental constituye todavía una variante no controlada y cada vez resulta de mayor preocupación en el terreno de la producción de alimentos en la medida que se ubica a la actividad agropecuaria como la mayor depredadora del medio ambiente, y aumentan y se diversifican las necesidades alimentarias en el mundo.

“La base de los recursos para la producción agropecuaria la constituye sin duda el agua y el suelo, junto con el germoplasma, pero estos factores resultan cada vez más escasos y aquí radica el dilema de cómo garantizar los suministros alimentarios sin vulnerar todavía más la ya de por sí frágil estructura ambiental.”²³

²² *Ibid.*, p. 97.

²³ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 96.

“La frontera agrícola es el espacio límite a partir del cual una población determinada satisface sus necesidades alimentarias, sin sobreexplotar los recursos y garantizando la vocación natural del territorio.”²⁴

Sin embargo, este principio de carácter ecológico, se ha visto claramente afectado con los criterios de política económica sectorial que al regirse bajo principios del mercado y la competencia contraviene las leyes de la naturaleza y debe construir nuevos esquemas tecnológicos que rompen con el equilibrio ambiental en una incesante búsqueda de áreas productoras que le permitan sostenerse en el mercado.

Desarrollo económico y modernización que se conjuga en los diferentes estilos tecnológicos adoptados, representan hoy los factores condicionantes de las fronteras agrícolas, por lo cual las formas de satisfacer las demandas deben contemplar, además del crecimiento de la población, que implica en esa misma medida incrementar la producción, en primer lugar, el reconocimiento de que las diferentes formas de producción hasta hoy adoptadas han puesto en grave riesgo incluso las posibilidades de sobrevivencia.

La premisa anterior implica fuertes asimetrías entre las diferentes regiones mundiales, la Organización Internacional del Trabajo Agrícola y su control ha trasladado las partes de los procesos productivos ecológicamente más frágiles hacia los países pobres, por ejemplo el desarrollo ganadero y la producción intensiva de hortalizas, frutas tropicales y madera, degradando en la misma proporción sus ecosistemas, sin resolver las necesidades alimentarias internas, sobre todo en el renglón de granos básicos.

De esta manera encontramos un medio ambiente pobre, los mayores niveles sociales de pobreza extrema y un esquema de producción agropecuaria ya insostenible por la vía de los costos y los rendimientos frente a los países

²⁴ *Idem.*

agrícolas fuertes, resultado en buena medida de incorporación a un proceso de modernización ajeno, sin posibilidades de sostenerse dentro del mismo.

“De acuerdo con estimaciones de la FAO, en 1997, la producción mundial actual de cereales debe duplicarse para el año 2020 debido a que la población habrá aumentado por encima de los 8,000 millones de personas. Entonces el concepto de desarrollo sustentable debe tomar en cuenta los límites productivos del planeta y sus posibles implicaciones ambientales.”²⁵

Para aumentar la cantidad de alimentos que satisfaga los requerimientos de la población existen dos disyuntivas: incrementar el área cultivada y aumentar el rendimiento del área sembrada. La segunda opción resulta, a juicio de la FAO, la más económica y ecológica, al evitar la deforestación de zonas boscosas y la destrucción de diferentes tipos de suelo; sin embargo, existen diferentes impedimentos para la no optimización de las áreas agrícolas; entre otros, se dejan áreas sin cultivar, asociadas al deterioro ambiental y a la falta de financiamiento.

“Según la FAO en 1997 establecía que el 50% de los ríos están contaminados; 10 millones de hectáreas de riego de la mejor calidad se perderán por manejo inadecuado; 500 millones de toneladas de suelos son desplazados a las presas, ríos y mares; se pierden de 300,000 a 500,000 hectáreas de bosques anualmente; alrededor de 5,00,000 familias emigran por problemas relacionados con la improductividad y degradación de las tierras. Quienes sufren mayormente el problema son los más de 6 millones de campesinos ubicados en 23 naciones que corresponden a regiones áridas y semiáridas del planeta.”²⁶

Asimismo, todos los días, según la IX Conferencia Internacional de Conservación de los Suelos, todos los días hay que alimentar a 250,000 personas más en el mundo, por lo que el aprovechamiento de los suelos se debe realizar teniendo en

²⁵ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 97.

²⁶ *Ibid.*, p. 98.

cuenta que es necesario conservar las bases naturales de la tierra para alimentar a las generaciones venideras.

Se estima que las temperaturas medias aumentarán más cerca de los polos que del Ecuador; en zonas templadas el calentamiento de 1 grado provocará desplazamientos de la zona climática de 200 a 300 kilómetros. En cultivos donde la producción es una limitante podría localizarse hacia latitudes más altas. Por ello es factible que la producción de trigo se extienda a Canadá, Escandinavia, Argentina. En países tropicales el factor limitante son las precipitaciones; un calentamiento del clima reducirá la humedad del suelo por lo que es probable que cultivos de zonas áridas sean sensibles a esta relación.

Lo anterior es una cuestión que afectaría particularmente a América Latina y a México. Si bien es cierto que el conjunto de América Latina el crecimiento de la producción agropecuaria se desacelero en 1996, la cual fue de 3.2% respecto al 4.4% de 1995 y 4.9% de 1994, y que le permitió mantenerse por encima del crecimiento demográfico regional, la base de sus recursos naturales que sustentan esta producción se encuentra en una perspectiva declinante.

Es decir, debemos garantizar rendimientos adecuados a la perspectiva de la demanda mediante la implementación de modelos tecnológicos diametralmente diferentes a los que casi han agotado recurso tan valiosos como el suelo, el agua y el bosque.

En buen número de casos la tierra ha tenido un uso distinto a su vocación agrícola, lo cual provoca su agotamiento en plazos muy cortos, siendo invariablemente abandonadas y destinadas a la ganadería, invadiendo nuevas áreas que presionan hacia una mayor deforestación; es decir, se observa un crecimiento de la producción agropecuaria sin planeación económica y sin racionalidad ecológica, acarreado un agotamiento del suelo también por sobre uso de insumos y salinización, además de sedimentación de nichos de agua que

posteriormente inciden en migración y abandono de la población rural ante la baja rentabilidad y falta de apoyo técnico y financiero dentro de las políticas públicas.

En tal contexto, vale cuestionarse si la frontera agrícola se encuentra agotada o presenta todavía posibilidades de alimentar a la población en México sin poner en mayor riesgo la dependencia externa y la frágil estructura ambiental. En primer lugar deben definirse los criterios de política económica para que este equilibrio se establezca. En nuestro país ocurren por lo menos dos tipos de expansión de la frontera agrícola: una impulsada por las necesidades de subsistencia y la otra por la dinámica de los mercados cambiantes. Evidentemente que los dos esquemas perjudican al medio ambiente en la medida que están vinculadas con una frontera mundial de los recursos, donde se valoriza a la tierra como negocio y sale de todo tipo de control de los recursos.

En México la población nacional creció, su estructura cambió, la demanda de alimentos aumentó, la tecnología se intensificó, lo cual en conjunto ha implicado una fuerte presión sobre los recursos naturales. Pero las políticas de desarrollo rural no fueron capaces de adecuarse a las nuevas realidades que impone el ambiente. En el análisis, debate y planeación de políticas para el crecimiento y el desarrollo, siempre han estado presentes como ejes del problema y en la búsqueda de soluciones, el empleo, la distribución, las desigualdades, etc. Pero la variable de la potencialidad de los recursos naturales, sus límites, su situación, su conservación, preservación y restauración, se han hecho a un lado.

El desarrollo hasta la fecha ha provocado la situación actual de deterioro y resulta insostenible que en un futuro se siga reproduciendo. El deterioro se puede convertir, como en algunas actividades y regiones esta sucediendo, en limitante de la producción, pero ahora buscando otras alternativas, ya no naturales.

Ciertamente la demanda sobre los recursos naturales seguirá aumentando en la medida en que sea necesario los rezagos de las necesidades de casi la mitad de la población que vive en la pobreza y conforme la población nacional siga incrementándose.

Por ello, “es urgente y prioritario aplicar una política de desarrollo que haga compatible las actividades económicas con el ambiente, contemplando la heterogeneidad nacional en su dimensión ambiental, social, cultural, económica y política.”²⁷

“Es necesario hacer un esfuerzo nacional importante en el desarrollo de opciones de uso y manejo de los recursos naturales, basado en la diversidad nacional y articulado con políticas socioeconómicas que respondan a la compleja realidad del país.”²⁸

Se puede considerar que existe un marco legal favorable, organizaciones sociales sensible a esta problemática, instrumentos que empiezan a ponerse a prueba, instituciones creadas, recursos humanos formados, y en formación, investigaciones generando resultados, lo cual podría revertir las tendencias de deterioro de los recursos naturales. Lo anterior, siempre y cuando se sume a este esfuerzo colectivo la voluntad política de incorporar a los programas de desarrollo las orientaciones que desde la perspectiva ambiental se están generando, aunada a una fuerte inversión de recursos económicos y a una lógica del desarrollo diferente que le permita ser sustentable.

²⁷ BLANCO, Joaquín y José Woldenberg. *México a fines de siglo*. T.II Fondo de Cultura Económica. México 1996. p. 231.

²⁸ *Idem*.

1.3.1 ECONOMÍA Y ECOLOGÍA

“El consumo siempre creciente se ha convertido en una amenaza para el medio ambiente, contaminando la tierra, destruyendo sus ecosistemas y reduciendo la calidad de vida en todo el mundo. La pobreza y la falta de recursos crecen a una velocidad alarmante y la disparidad entre el ingreso y el consumo es una situación presente en todo el mundo y en América Latina los países de la región padecen cada día los resultados de estas desigualdades crecientes.”²⁹

Los humanos debemos hacer que nuestros patrones de consumo sean más equitativos, y los países deben adoptar patrones de consumo sostenible, tanto en el aspecto social como en el ambiental, basados en una mejor y más sustentable calidad de vida.

Asimismo existe una dificultad importante la cual es el promover el consumo sustentable dentro de una economía de mercado que selecciona los productos y los procesos no con base en criterios ambientales o sociales sino con base en las meras ganancias económicas.

Dentro del capítulo 4 de la Agenda 21 de la Conferencia de Río se señala que: “... la causa más importante del deterioro continuo del medio ambiente global son los patrones insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados...” y menciona que “... lograr un desarrollo sustentable requerirá tanto de la eficiencia en los procesos de producción como de los cambios en los patrones de consumo... en muchas instancias, esto requerirá de una reorientación en los procesos de producción actuales y los patrones de consumo”. Los cuales han surgido predominantemente de los países desarrollados y están siendo imitados cada vez con mayor frecuencia en la mayor parte del mundo, incluyendo a los países en vías de desarrollo.

²⁹ MASERA, Diego. *Op. Cit.*, p. 61.

El consumo sustentable viene a ser definido como: “El uso de bienes y servicios que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida, al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes durante todo el ciclo de vida, de tal manera que no se pongan en riesgo las necesidades de futuras generaciones”.³⁰

La desigualdad en los ingresos ha aumentado en años recientes y coincide con la liberalización del comercio en el mundo. La liberalización de los sectores de servicios, industrial y agrícola ha afectado a la mayor parte de las pequeñas y medianas empresas y granjas locales de países en vías de desarrollo, ya que son incapaces de competir con grandes compañías extranjeras o con importaciones baratas.

En los últimos tiempos ha comenzado a cobrar gran relevancia el estudio de la relación entre el crecimiento económico y la modificación del medio ambiente. Cada vez más, en las altas esferas de los gobiernos del planeta se busca la manera de crear una relación armónica entre estos dos aspectos. Esta propagación del fenómeno no es una moda pasajera, se trata, más bien, de un reconocimiento a nivel mundial de la generación de un ascendente desequilibrio ecológico que de no revertirse podría traducirse en diversas consecuencias negativas para el ser humano. Cuando se trata de recursos naturales debe reconocerse que no resulta factible el reemplazo o reposición de algunos de ellos, por lo que es muy probable que su sobreexplotación conduzca a su total exterminio ya que en adelante no se cuente más con ellos.

La emisión de contaminantes generada durante los distintos procesos productivos de la actividad económica general, la cual disminuye de manera permanente la calidad del medio ambiente en el que el hombre debe coexistir en su vida diaria, por lo que surge aquí una nueva interrogante: ¿cómo contabilizar de manera apropiada los daños que la emisión de dichos contaminantes produce a los

³⁰ *Ibid.*, p. 63.

habitantes del planeta, incluyendo la depreciación del capital natural?. Esta consideración deberá hacerse no sólo tomando en cuenta a la población actual del planeta, sino también a las generaciones venideras. Por lo que cabría entonces preguntarse: ¿Tenemos derecho a destruir de manera desmedida los recursos a los que nuestros descendientes también tienen derecho?.

“El punto crítico radica en el hecho de que, al parecer, la humanidad en su conjunto no ha tomado aún plena conciencia de las graves consecuencias que el deterioro del medio ambiente y la eliminación de los recursos naturales pudiera significar para el género humano.”³¹

Esta reflexión incluye desde luego a los organismos de tipo gubernamental, los cuales debieran convertirse en los principales promotores, desde su posición, para generar un ambiente de respeto en la relación del hombre con la naturaleza, a través de la formulación de políticas adecuadas con respecto a materia ambiental.

A todo esto, viene la discusión que el problema no está en contabilizar o no los gastos realizados para regenerar los recursos ambientales, consiste más bien en que la economía de mercado actual se da por supuestos que la naturaleza tiene la capacidad de renovarse por sí misma, generando recursos constantes de medio natural y *hábitat* para el proceso económico.

Hasta hoy se ha pretendido solucionar este grave problema creando en los esquemas de cuentas nacionales un apartado para financiar la conservación y restauración del medio ambiente, sin embargo, al ser el deterioro ambiental resultado del prevaeciente modelo de crecimiento de la producción, más que crear medidas para contrarrestar los efectos nocivos que el hombre ha creado, la línea de acción debiera ser en el sentido de tratar de conseguir la concientización de todos los sectores implicados para frenar este deterioro.

³¹ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 61.

La valoración actual de los recursos naturales se centra en la cuantificación de los costos de extracción, sin considerar un real costo de producción que refleje su escasez en el mercado, pues al no pagar un precio adecuado por su utilización, un país podría acabar con sus recursos naturales y las cuentas de ingresos no serían afectadas por estas desapariciones.

“En países del llamado Tercer Mundo la evaluación social de proyectos mediante el análisis de costo-beneficio se consolidó en los años setenta, considerando factores como la distribución, como por ejemplo los proyectos forestales. El Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo realizan análisis de costo-beneficio para planificar sus inversiones en estos países.”³²

No resulta suficiente reconocer la existencia de la problemática surgida entre el nivel de desarrollo de una sociedad en su relación con el medio ambiente, la problemática real radica en el hecho de buscar la manera de frenar el deterioro ambiental que la actividad productiva genera. “El principal intento debería ser el establecer políticas de protección al ambiente y fomentar la utilización de tecnología que optimice la utilización de los recursos naturales, así como desmotivar las actividades que propician el deterioro de los ecosistemas naturales.”³³

Cabe señalar que solamente en la medida en que se alcance una relación plena con la naturaleza podremos lograr la realización de proyectos de desarrollo sustentable, entendiéndose éste como aquel que puede llevarse a cabo sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Igualmente, un desarrollo económico sostenible requiere que la naturaleza de las actividades económicas sea adaptada a la capacidad de nuestro planeta.

³² HOFFMANN, Rhena. *Análisis del costo-beneficio en áreas rurales del Tercer Mundo*. En Economía Informa. Facultad de Economía. UNAM. 1997. p. 32.

³³ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 88.

“De los años ochenta en adelante se ha hecho cada vez más énfasis en estos aspectos sociales y ambientales, reconociendo que las decisiones políticas de interés público deben abarcar objetivos múltiples y no sólo la eficiencia económica. La aplicación de la economía ambiental y su transformación parcial en economía ecológica orientó los análisis de costo-beneficio hacia la evaluación de ecosistemas y la calidad de medio ambiente en general.”³⁴

1.3.2 EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA

El incremento en la población trae consigo un aumento en el consumo, ya que las necesidades en este campo, de los nuevos pobladores deben ser atendidas. Las poblaciones urbanas en todo el mundo consumen más recursos que sus contrapartes rurales.

América Latina es una región con una rápida urbanización, más del 75% de la población vive en ciudades y en algunos países más de 80%. La expansión de las mega ciudades tales como Sao Paulo, Santiago, Buenos Aires y Ciudad de México es muy común en la región.

Sin embargo, el nivel de consumo no depende solamente de la población total. La intensidad en la utilización de los recursos resulta más significativa para el nivel de consumo. La población y el consumo son dos elementos interactivos en el impacto del hombre sobre el ambiente. De hecho, “la sobrepoblación es el sobre consumo de bienes ambientales, y ese sobre consumo puede ser el resultado de un número excesivo de personas que coexisten sobre una base limitada de recursos o una élite económica utilizando esa base de recursos de manera excesiva o abusiva en detrimento de las generaciones futuras pobres y no a favor de la humanidad.”³⁵

³⁴ HOFFMANN, Rhena. *Op. Cit.*, p. 32.

³⁵ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 64.

“La mayor preocupación de cualquier política de consumo deberá ser seguramente la de satisfacer las necesidades de consumo de los pobres actuales alimentar, vestir, dar un techo, educar y proporcionar servicios de salud. Carece de sentido hablar de un consumo sustentable si las necesidades actuales de consumo básicas y primarias no se ha cubierto aún.”³⁶

La evolución demográfica en el siglo XX ha sido muy rápida. “La población mundial se incrementó de unos 1700 millones de personas a principios de siglo a 2,500 millones en 1950, es decir aumentó 47%. A mediados de 1990 se calculaba en 5,200 millones, es decir, se incrementó 108% en 40 años.”³⁷

“Los incrementos anuales hoy día superan 90 millones, y se seguirá registrando esta cifra anual hasta pasado el año 2015, cuando se prevé un mínimo de 7 270 millones de habitantes y según distintos supuestos, un máximo de 7 920 millones, de acuerdo con las previsiones de las Naciones Unidas.”³⁸

Para el año 2050 la proyección baja sería de 7800 millones y la máxima de 12 500 millones de habitantes. Las principales variables podrían modificarse para dar un total intermedio de un poco más de 10 000 millones.

La elevada proporción de población joven en los países en desarrollo tiene su contraparte, desde luego, en el envejecimiento de las poblaciones de los países de elevado nivel de desarrollo, sobre todo algunos de Europa en que se registran las esperanzas de vida mayores. Sería un error afirmar, no obstante, que en los próximos 40 años la población de los países en desarrollo se estará envejeciendo, como algunos afirman, lo cual sería más correcto afirmar que habrá proporcionalmente menos jóvenes en su estructura, con tendencia a la estabilidad, aunque el número absoluto de jóvenes se incremente.

³⁶ *Ibid.*, p. 66.

³⁷ URQUIDI, Víctor L. Coordinador. *México en la globalización. Condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo*. Informe de la Sección Mexicana del Club de Roma. Fondo de Cultura Económica. México. 2000. p. 52.

³⁸ *Ibid.*, p. 53.

Además para el año 2025 cerca de 56% de la población mundial vivirá en zonas caracterizadas estadísticamente como urbanas, y la tasa de crecimiento urbano será más alta en los países en desarrollo que en los desarrollados.

Los cambios demográficos, aquí esbozados, son lentos tienden a no alarmar a corto plazo, pero se magnifican a plazos medios y largos. La población promedio estimada para el año 2015 (entre el mínimo de 7,270 millones de personas y el máximo de 7,920) ejercerá mayor presión sobre el empleo, los recursos, los servicios urbanos, los de salud y educación y en general sobre lo que algunos denominan la capacidad de carga del planeta, en especial en los países en desarrollo, donde las desigualdades e injusticias económicas y sociales así como el conjunto de los problemas sociales son ya patentes y de hecho han venido en aumento.

En síntesis las tendencias demográficas globales son, dentro de ciertos márgenes previsibles, como ya se ha mencionado, para el año 2015 habrá siete mil y tantos millones de habitantes y se llegará a una cifra superior a 8,000 millones en el 2025, con probabilidad de alcanzar 12,500 millones como máximo el año 2050. fuera de las controversias entre economistas, demógrafos, sociólogos y activistas de distintos tintes con los dirigentes religiosos, políticos y otros, se tendrá que hacer frente a las consecuencias de esa enorme masa humana y a la de sus migraciones internas e internacionales. “Los recursos humanos, técnicos, administrativos, económicos y sociales resultarán probablemente insuficientes y no del todo eficaces, y además estarán repartidos desigualmente entre las regiones.”³⁹

A nivel nacional y regional será preciso que se preste la debida atención a los problemas más agudos y profundos, sobre todo los que requieren por una parte

³⁹ *Ibid.*, p.95.

acciones del Estado y por otra concientización y actitudes positivas por cuenta de la población.

Sin embargo, los más de 1000 millones de personas en el mundo que se encuentran en condición de pobreza o miseria y aun indigencia total, tienen con frecuencia escasas o nulas posibilidades de salir de ella y están condenadas en consecuencia a vivir en estado de subsistencia mínima. Ello entraña alimentación y nutrición, salud, educación, capacitación y vivienda en cantidad y calidad suficiente, infraestructura urbana y acceso a recursos naturales donde corresponda, con los servicios necesarios para que esos objetivos se logren.

La pobreza no es una enfermedad, sino el resultado de procesos de alcance negativo del pasado, agravados en muchos casos por sobrepoblación relativa; por ello, la reducción y eliminación de la pobreza requerirá actuar sobre causas con más ahínco y claridad y no sólo limitarse a remediar algunos síntomas.

La comunidad internacional por su parte, tendrá que asumir sus responsabilidades, los programas de las Naciones Unidas, como los del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), deberán mantener su vigencia, y habrán de incrementarse las muchas acciones de organizaciones no gubernamentales y en algunos casos de programas bilaterales. De lo contrario, las consecuencias podrán ser mucho más graves de lo que han sido hasta ahora.

Aun sin suponer una fuerte emigración neta, “las proyecciones de la población de México indican no menos de, 118 millones de habitantes en el año 2010 y unos 138 millones en el 2020. dentro de estos totales, el grupo de edades de 15 a 64 años pasará de unos 50 millones en 1990 a cerca de 90 millones el año 2020.”⁴⁰

⁴⁰ *Ibid.*, p. 164.

Este grupo de edad será el que tenga la más elevada tasa de expansión, lo que quiere decir que el problema socioeconómico-demográfico más importante de México en los próximos 20 años será el de la falta de empleo, con sus consecuencias en la desigualdad.

1.3.3 EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

“La evolución en la forma de percibir los desafíos actuales permite hacer un balance positivo del entorno internacional en relación con el desarrollo sostenible. Se han incorporado nuevos conceptos como el de responsabilidad compartida, el principio quien contamina paga, y el principio precautorio.”⁴¹

El informe sobre el Desarrollo Humano del PNUD, indicaba que nadie debiera estar condenado a una vida breve o miserable sólo porque nació en la clase equivocada, en el país incorrecto o con el sexo erróneo. Las nuevas bases de convivencia que proveen de gobernabilidad al sistema político requieren por tanto de un nuevo paradigma de desarrollo que coloque al ser humano en el centro de ese proceso, que considere el crecimiento económico como un medio y no como un fin, que proteja las oportunidades de vida de las generaciones actuales y futuras, y que, por ende, respete la integridad de los sistemas naturales de la existencia de vida en el planeta.

“Ya no tiene cabida tampoco anteponer, de una manera conflictiva, medio ambiente y desarrollo, puesto que el primero es simplemente el resultado de las insuficiencias del segundo, los problemas del medio ambiente son los problemas de desarrollo, los problemas de un desarrollo desigual para las sociedades humanas y nocivo para los sistemas naturales.”⁴²

⁴¹ BÁRCENA, Alicia. Bases para una ciudadanía ambiental. Citado en: E. Leff (coord.). *La transición hacia un desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. INE-PNUMA-UAM-X. México 2002. p.27.

⁴² *Ibid.*, p. 28.

Eso no constituye un problema técnico, sino social y político, tal como ha quedado establecido, a regañadientes, desde hace veinte años en Río de Janeiro.

Es evidente que le corresponde al mundo desarrollado una responsabilidad mayor y diferenciada en la búsqueda de soluciones para los problemas más apremiantes del planeta, puesto que hasta el momento la contribución de nuestro desorden ecológico al trastorno ecológico global es todavía bastante limitada. Sin embargo, no se puede escapar de la realidad de que será imposible, alcanzar un estilo de desarrollo ambiental y socialmente sostenible, sin que todos los países estén dispuestos a cambiar su patrón actual de crecimiento y de incorporación del patrimonio natural.

El reto más singular del nuevo milenio está puesto precisamente en la calidad del crecimiento (el incremento en los niveles de bienestar y reducción de las desigualdades socioeconómicas), mucho más que en su cantidad.

Para lograr un desarrollo sostenible, es necesario alcanzar la sostenibilidad social y económica, no obstante, todo indica que la región ha progresado muy poco en estas dimensiones del desarrollo durante la última década después de la Cumbre de la Tierra. “Entre 1990 y 1999 la pobreza registro en balance una relativa disminución en la región con grandes variaciones entre los países. Sin embargo, el número absoluto de pobres en América Latina y el Caribe es hoy más alto que nunca 224 millones.”⁴³

Sobre la sostenibilidad ecológica, se nos presenta otra paradoja. Mientras existe un apreciable nivel de consenso sobre los progresos que se han hecho en la región en cuanto a la formulación de políticas ambientales, creación de instituciones, aprobación de nuevas leyes y regulaciones conexas, e instrumentación de proyectos de conservación específicos, los hechos muestran que la degradación ecológica continúa incrementándose ¿Cómo es esto posible?

⁴³ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 36.

“Todo esto nos plantea complejos escenarios futuros, frente a los cuales los latinoamericanos estamos comprendidos existencialmente en buscar salidas que puedan significar una aproximación indubitable al desarrollo sostenible, salvo que, de no lograr este objetivo, nos espera mayor pobreza e inestabilidad social y política.”⁴⁴

A partir de los comentarios formulados anteriormente para evitar la degradación ecológica, es necesario, aunque no suficiente, contar con políticas e instituciones ambientales modernas. La destrucción / conservación del capital natural está condicionada en gran medida en el futuro por el desarrollo científico y tecnológico que se espera, por la evolución demográfica y por las modalidades en como se continúe concretando el crecimiento económico en el mundo.

El progreso de la ciencia y la tecnología podría llegar a ser un factor muy favorable, y en todo caso un aliado, para contrarrestar el deterioro ambiental. Pero su balance estará determinado por la capacidad que desarrollen nuestras sociedades para ponerlo al servicio de tal cometido.

Por otra parte, todos los estudios demográficos pronostican que hacia mediados del siglo XXI debemos alcanzar una estabilización de la población mundial. Esto significará desactivar otro de los factores que más conspira contra la sostenibilidad ecológica y social.

Una parte integral del concepto de sustentabilidad son los conceptos de equidad inter generacional. El primer concepto nos llama a ver a la Tierra y sus recursos no sólo como una oportunidad de inversión sino como una fundación, legada a nosotros por nuestros antepasados, con el objetivo de que nosotros la disfrutemos y después la entreguemos a nuestros herederos para que ellos la disfruten también. El segundo concepto se refiere a las desigualdades dentro de segmentos

⁴⁴ *Idem.*

diferentes de la misma generación, donde los segmentos más pobres sufren más los impactos y las consecuencias de la degradación ambiental y son más vulnerables a los desastres.

Resulta paradójico que una región que cuenta con abundantes recursos naturales y que además consume esos recursos rápidamente sea incapaz de proporcionar un nivel de vida aceptable para la mayoría de sus habitantes.

La presión del consumo afecta a los pobres más que a los ricos. Los ricos contribuyen más mediante mayores niveles de contaminación, calentamiento global, lluvia ácida y sustancias tóxicas, pero los pobres sufren las consecuencias en pérdida de vidas y riesgos a la salud causado por materiales tóxicos y contaminación, además de pérdida de tierras por degradación del suelo, desertificación, deforestación y pérdida de biodiversidad.

El tema de los riesgos naturales y la vulnerabilidad social que ellos implican tiene hoy una preocupación creciente entre los pobladores de las ciudades y zonas rurales de México. Los efectos catastróficos que producen temblores, inundaciones, explosiones y sequías, entre otros, son analizados desde una perspectiva de investigación interdisciplinaria, centrando el interés en el papel que el Estado y la sociedad civil deben asumir como partes convergentes de las políticas regionales y locales, espacios donde la acción conjunta se abre como el camino único que permitirá a la larga reducir el impacto que estos fenómenos naturales y humanos no previstos ocasionan cada vez con mayor frecuencia”⁴⁵.

“La naturaleza geológica y su evolución a lo largo de millones de años han dispuesto para el país la formación de yacimientos minerales, depósitos de energía geotérmica, hidrocarburos y gas, que en conjunto suman una gran riqueza económica por su potencial productivo, que lo ubican en los niveles mundiales.”⁴⁶

⁴⁵ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 7.

⁴⁶ *Ibid.*, p.13.

La presencia de sequías en México mucho tiene que ver con la dinámica general de la circulación de la atmósfera, la ausencia o frecuencia en la formación de ciclones tropicales en ambos litorales y la presencia de corrientes marinas o cálidas o frías como la corriente tropical denominada “El Niño” que ha afectado en fechas recientes a varios países de América, especialmente a los ubicados en la costa del pacífico entre ellos México. Algunos de sus efectos son las prolongadas sequías que impactan de manera significativa a actividades productivas como la agricultura, ganadería y pesca.

Estos factores han determinado la presencia de altas temperaturas con lluvias escasas al principio del año, por lo que en ciertas regiones del país ha aumentado el índice de incendios forestales, mermado en forma considerable la superficie de arbustos, pastizales, bosques naturales en el interior del territorio nacional.

La diversidad de recursos que posee el país contrasta con su desigual distribución. Su abundancia o escasez en unas regiones con respecto a otras permite observar diversas formas de aprovechamiento y uso en diferentes etapas de la riqueza natural permite comprender a la vez el carácter de los problemas que se generan en torno a su aprovechamiento y uso.

La extensa superficie de casi 2 millones de km² del país, su variedad en climas y características heterogéneas, su sinuoso y accidentado relieve con diferentes altitudes favorecen la presencia de una gran diversidad florística y distintos tipos de vegetación y explican por una parte, que en México florezcan casi todas las formaciones vegetales presentes a escala mundial.

“A lo largo y ancho del territorio nacional se observan 34 principales tipos de vegetación, que van de la porción oriental de la Sierra Madre Occidental, hasta pastizales, bosques de coníferas y encinos cuyos ejemplos representativos son el pino, cedro, oyamel, ahuehuete, fresno, nogal, roble, etc. Ubicados en los

principales sistemas montañosos del país y que según el geógrafo Ángel Bassols constituyen uno de los recursos forestales potenciales más importantes de toda América Latina.”⁴⁷

Según datos del INEGI “la superficie forestal nacional asciende a 140.7 millones de hectáreas (72% de territorio nacional).”⁴⁸

La fauna y flora de la República Mexicana se inscribe dentro de una extraordinaria variedad de *hábitats* locales y regionales propios de un territorio cuyas características geográficas y ecológicas manifiestan una rica evolución biogeográfica. Esta evolución ha tenido como resultado el desarrollo de una invaluable riqueza biológica que coloca a México como un país entre los siete a escala mundial con mayor mega diversidad en el planeta, junto a Brasil, Colombia, Congo, Madagascar, Indonesia y Australia.

“Se afirma que el conocimiento de la flora mexicana es incompleto, sin embargo alcanza por lo menos 21,600 especies conocidas, por lo cual México se ubica posiblemente como *el cuarto país en el ámbito mundial* dada la riqueza de flora vascular no obstante se estima que puede llegar a albergar entre 29,000 y 34,000 especies de plantas, muchas de las cuales son endémicas de México.”⁴⁹

El conjunto de recursos explotados en México para fines agrícolas (agua, suelo, vegetación) ha traído a la larga saldos negativos para los sistemas naturales. El deterioro ambiental como producto del desarrollo agrícola en general, tanto en las unidades con tecnología moderna como en aquellos donde se asienta la población campesina más pobre es un fenómeno extendido a nivel nacional.

La práctica de monocultivo provoca la pérdida de germoplasma debido a la introducción de variedades agrícolas mejoradas para obtener un alto rendimiento, las cuales remplazan la gran diversidad de especies locales, desapareciendo con

⁴⁷ *Ibid.*, p. 18.

⁴⁸ <http://www.inegi.gob.mx>. Consulta el 15 de marzo de 2006.

⁴⁹ DELGADILLO MACIAS, Javier. *Op. Cit.*, p. 30.

ello un alto grado de información genética y por supuesto el conocimiento acumulado en torno a ello.

“Actualmente hay un número cada vez mayor de denuncias por la introducción de semillas transgénicas que comienzan a ser utilizadas y diseminadas por distintas regiones, asimismo, el grupo ecologista Greenpeace ha señalado el ingreso al país de granos básicos también transgénicos, para consumo humano, que ponen en riesgo la salud de la población.”⁵⁰

Por otra parte la lixiviación (disolución de materia por líquidos) de terrenos en zonas tropicales donde se presentan altas precipitaciones provoca la pérdida de fertilidad natural del suelo. Se calcula que este fenómeno afecta el 15% de las tierras de nuestro país.

En lo que respecta a la agricultura de temporal campesina que abarca más del 60% de la superficie cultivada del país, donde se produce el 65% de los cultivos básicos como maíz y frijol, presenta también problemas ecológicos que tienen que ver con altos índices de erosión.

La erosión hídrica afecta al sureste del país en más de 50% de los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Tabasco, Veracruz, Quintana Roo y Yucatán y algunas entidades del Norte como Nayarit, Sinaloa y Tamaulipas, mientras que la erosión eólica afecta a los estados del norte, entre los que sobresalen Baja California con el 80%, Nuevo León y San Luis Potosí con el 82%. En general 16 estados del país presentan erosión eólica en más del 50% de sus territorio.

La creciente demanda de alimentos y granos básicos producto del aumento constante de la población mexicana, ha conducido inmediatamente a abrir nuevas tierras al cultivo a costa del deterioro de los ecosistemas más frágiles como son las selvas húmedas de México, ha organizado también la sobreexplotación de los

⁵⁰ *Ibid.*, pp. 37-38.

mantos freáticos de las zonas áridas y semiáridas. La deforestación de bosques de pino y encino en las zonas templadas son claros ejemplos de deterioro ecológico producto de las prácticas agrícolas, en muchos casos de sobrevivencia del campesinado pobre, que se suma a otros tipos de agricultura de capital intensivo en las zonas de riego donde impera la lógica de la ganancia, rigiendo así patrones productivos específicos.

Aproximadamente el 15% de la superficie donde existían selva húmeda se encuentra actualmente en procesos diferentes de cultivo, básicamente en Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas, sitios donde la calidad del suelo es pobre en nutrientes y el exceso de lluvia que se precipita en la región produce la lixiviación, perdiendo rápidamente su escasa fertilidad.

La ganadería es una actividad fuertemente depredadora del ambiente natural al afectar los ecosistemas tropicales, templados y a los de zonas áridas. Lejos de ser una actividad económica integral y congruente con la vocación natural del territorio nacional, implica de una u otra forma y a diferentes escalas de deforestación de bosques originando un cambio drástico al abrir amplias zonas de pastizales y promover la desaparición de fauna silvestre endémica.

Resulta evidente que la práctica ganadera como actividad económica más redituable que la agricultura y donde esta última complementa a la primera, es promovida y permitida bajo riesgos ecológicos críticos por el sector oficial. Las políticas que ignoran en su aplicación al funcionamiento de los ecosistemas y la riqueza natural biológica que posee nuestro país provocarán cambios irreversibles en la economía de los ecosistemas.

De acuerdo con datos publicados por la misma SEMARNAT, "México ocupa el cuarto lugar mundial en diversidad de especies forestales, independientemente de que a causa de la deforestación, incendios forestales tala inmoderada y plagas

pierde anualmente más de 500,000 hectáreas en las que las selvas son las más afectadas.”⁵¹

En México la cobertura vegetal forestal abarca aproximadamente 56 millones de hectáreas arboladas, de las cuales sólo unos 20 millones son bosques compactos y el resto son áreas segmentadas, perturbadas o bosques muy abiertos. La mitad se distribuye en zonas templadas y la otra mitad en áreas tropicales.

Los incendios forestales son un grave problema para el país, ya que además de la pérdida de la riqueza natural y económica se consumen grandes cantidades de bosques causando severos daños a la reserva biótica debido a que se activa un proceso de cambios del suelo que se expresa en distintos grados de aridez, dependiendo del tipo de suelo y de la intensidad del incendio.

El problema de la contaminación del medio aumenta por el continuo y creciente estado de pobreza de la población, que pone en peligro su salud, agravada por la insuficiencia de los servicios y de las instalaciones sanitarias. La pobreza, además, se considera un factor que acelera la destrucción del medio ambiente ya que la población de bajos recursos se encuentra ante el dilema de elegir entre comer o destruir el medio, asignado lógicamente como actividad crucial el subsistir.

“Solamente en el país se pierden más de 500,000 hectáreas de bosques y selvas cada año con una pérdida anual superior de las 500 mil hectáreas de bosques y selvas México está en los límites marginales de la conservación de estos recursos de acuerdo con los parámetros de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Al menos 20 por ciento de las especies vegetales y animales enfrentan riesgo de extinción.”⁵²

⁵¹ <http://www.semarnat.gob.mx> Consultado el 14 marzo 2005.

⁵² El Financiero, Economía. 25 de noviembre de 1998, p. 54. Consultado 12 junio 2005.

Todos los fenómenos en lo que el hombre se halla implicado se desenvuelven a una velocidad tan vertiginosa y a un ritmo tal que resultan casi incontrolables. El hombre se enfrenta con problemas económicos importantes; la alimentación de una buena parte de la población es, sin duda, el más palpable de todos ellos.

Pero hay algo mucho más grave todavía. El hombre moderno dilapida alegremente los recursos no renovables, como los combustibles naturales o los minerales, y amenaza de esta manera con provocar la ruina de la civilización actual. Los recursos regenerables, los que extraemos del mundo vivo, son malgastados de manera desconcertante, lo que, si cabe, es todavía más grave, puesto que puede provocar la exterminación de la propia raza humana: *el hombre puede privarse de todo menos de comer.*

Más allá de los individuos agrupados en poblaciones, más allá de las especies que integran el reino animal y vegetal, existe una entidad mucho más vasta, un auténtico organismo, que constituye la biosfera del planeta entero. La ecología, “ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con el medio físico en el que evolucionan, nos enseña que las comunidades biológicas tienen una vida propia, funcionan como entidades perfectamente definidas y están regidas por leyes que determinan su evolución.”⁵³

Conviene insistir en el hecho de que el hombre no puede permanecer, dentro de un equilibrio auténticamente natural, como un simple elemento más, y menos aún desde que, con las cualidades de su intelecto, en donde la civilización mostró en el momento en que el cazador y el recolector de frutos se convirtieron en pastores y cultivadores. La tierra, en su estado original, no se halla adaptada a la expansión de nuestra especie, ya que ésta, para realizar su propio destino, se ve obligada a violentarla.

⁵³ NAVARRETE, Eric. *Ecología y Medio Ambiente*. Ed. Científicas. México. 1991. p. 33.

La satisfacción de nuestras más elementales necesidades, y sobre todo de las necesidades alimenticias, crea una situación de violencia frente a la propia naturaleza y exige, además, la transformación profunda de algunos *habitats* a fin de aumentar en grandes proporciones la productividad directa o indirectamente utilizable para nuestro beneficio. Nunca podremos prescindir del campo ni del aprovechamiento de los prados, porque el día que los hagamos la vida no será la misma.

En la actualidad, es cierto que se debe seguir luchando para proteger los últimos vestigios del mundo, pero con mayor ahínco, debemos preservar la totalidad de los recursos naturales del mundo entero e intentar garantizar al hombre una renta que le permita sobrevivir, salvar a la humanidad es asegurar, asimismo, la salvaguardia de todos aquellos seres vivos que constituyen el conjunto de la biosfera; la especie humana al fin y al cabo, depende íntimamente de ella. El hombre y la naturaleza deberán salvarse juntos en perfecta armonía o por el contrario, nuestra especie desaparecerá con los últimos restos de un equilibrio que no ha sido creado para oponerse al desarrollo de la humanidad sino para servirle de marco.

Pero la conservación de la Naturaleza supone, asimismo, la de todos los recursos naturales, los del agua y el aire en primer lugar, y sobre todo, los del suelo, indispensables para nuestra subsistencia. Es conveniente, respetar y administrar la totalidad de este capital para poder obtener, a largo plazo, los más altos intereses.

Supone además la protección del paisaje en general para preservar así, un cuadro armónico para la vida y las actividades humanas.

“La forma en que la sociedad se apropia de los recursos que la naturaleza le ofrece y hace uso de ellos para su beneficio, está mediada por las peculiaridades

del funcionamiento de las formaciones sociales asentadas sobre ecosistemas específicos.”⁵⁴

México tiene una gran riqueza de tradiciones de uso de recursos naturales, producto de la selección del conocimiento empírico de las distintas etnias que han ocupado y aún ocupan el país. Muchas de estas tecnologías tradicionales se mantienen hasta nuestros días por haber probado su eficiencia productiva y por contemplar de alguna manera los procesos regenerativos de los ecosistemas.

“La sobreexplotación de la naturaleza se ha tratado de justificar como el costo del desarrollo gracias al cual se ha logrado, en algunas décadas, un acelerado crecimiento. Pero al paso del tiempo ha quedado demostrado que el crecimiento económico prolongado y sostenido no ha llevado al desarrollo del país ni ha eliminado sus rezagos y desigualdades.”⁵⁵

Asimismo la eliminación de la cobertura vegetal afecta los ciclos hidrológicos y permite la erosión. Se han desecado numerosos cuerpos de agua, como ríos, lagos y manantiales, y otros están amenazados como los de Chapala y Pátzcuaro.

La agricultura intensiva ha provocado la sobreexplotación de mantos acuíferos y ha aumentado el contenido de sales hasta casi inutilizar a cerca de 5000 mil hectáreas de suelos agrícolas de riego (10 por ciento de la superficie irrigada), en su mayoría en el noroeste del país.

La contaminación por agroquímicos y desechos industriales y urbanos ha llegado prácticamente a todas las cuencas de México, algunas de las cuales, sobre todo las 20 más importantes que reciben más de 80 por ciento de las descargas, han alcanzado altos niveles de contaminación.

⁵⁴ BLANCO, Joaquín y José WOLDENBERG. *Op. Cit.*, p. 178.

⁵⁵ *Ibid.*, p. 235.

CAPÍTULO II

CONCEPTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS

La prueba de nuestro progreso no es si agregamos más a la abundancia de quienes tienen mucho; es si proporcionamos lo suficiente para quienes tienen demasiado poco.

Franklin Delano Roosevelt.

2.1 DEFINICIÓN DE:

2.1.1 MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente es un concepto que ha sido objeto de elaboración, en un primer momento, en el seno de ciencias no jurídicas, tales como la Biología, la Sociología, la Geografía, etc. Con posterioridad, dicho concepto ha sido objeto de una reelaboración por parte del Derecho, por lo que iniciaremos con la definición que nos da el diccionario al indicarnos que proviene del latín *ambiens, entis*, que rodea o cerca, adj. Aplicase a cualquier fluido que rodea un cuerpo// 2.m. Aire tranquilo que rodea los cuerpos// 3.Condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc. de un lugar, de una reunión, de una época//.”⁵⁶

Sin embargo, varios autores han coincidido que cuando el término medio ambiente se incorporó a la lengua española, las palabras medio y ambiente no eran sinónimos, pero que la primera estaba implicada en la segunda, por lo que había una cierta redundancia cuando se difundió el concepto de medio ambiente. -”En 1972 a raíz de la Conferencia de Estocolmo, razón por la cual se optó para traducir al español el vocablo inglés *enviroment* como medio ambiente y no sólo como medio o ambiente, son desconocidas, pero el término aparece reconocido ya en el Diccionario de la Real Academia Española, de esta forma, en sentido amplio el medio ambiente es el conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos.”⁵⁷

⁵⁶ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la Lengua Española*, T. I. 22ª. Ed. Espasa Calpe. Madrid, 2002. p 91.

⁵⁷ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. *Manual de Derecho Ambiental*. 2ª ed. Fondo de Cultura Económica. México, 2000. p. 225.

Por ello el autor Raúl Brañes ha considerado que el ambiente debe ser considerado como un sistema o un conjunto de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión de que estas interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema.

Ello implica, por otra parte, que “el ambiente debe ser considerado como un todo, pero teniendo en claro que ese todo no es el resto del Universo, pues algo formará parte del ambiente sólo en la medida en que pertenezca al sistema ambiental del que se trate.”⁵⁸

Por su parte el biólogo Amador Rosado Acosta define al medio ambiente como “el todo compuesto por los elementos biológicos que constituyen el entorno natural dentro de la cual se desenvuelve la vida del hombre, incluyendo también el mundo animal y las plantas, a los cuales se les reconoce la calidad de objeto de la tutela en que por medio de ellos viene perseguida la tutela de la salud humana.”⁵⁹

Para el autor español Corella Monedero, el medio ambiente es “el conjunto de elementos que constituyen el cuadro, el medio y las condiciones de ejercicio de las actividades humanas tal como son o como se sienten, con la incidencia que tales actividades tienen en el mantenimiento de las condiciones de vida de nuestro planeta.”⁶⁰

Este autor concibe el medio ambiente como el entorno formado por elementos que condicionan las actividades del individuo constituido por factores naturales y artificiales, esto es, el paisaje rural, el paisaje urbano, el ambiente, las aguas potables y las aguas residuales, los productos silvestres y los productos cultivados.

⁵⁸ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. *Op. Cit.*, p.25.

⁵⁹ ROSADO ACOSTA, Amador. *Síntesis de Biología*. Trillas. México, 1970. p.110.

⁶⁰ Citado por JORDANO FRAGA, Jesús. *La Protección del Derecho a un Medio Ambiente Adecuado*. Ed. Bosch. Barcelona, 1995. p. 63.

El autor Italiano Paolo Maddalena, concibe el medio ambiente como un complejo de bienes culturales y naturales relevantes para la calidad de vida, donde los bienes que lo componen tienen el carácter de material.”⁶¹

Y por otro lado desde una perspectiva de las ciencias experimentales, el medio ambiente suele componerse por dos vertientes:

1. El medio abiótico, físico y químico.
2. El medio biótico

El medio abiótico incluye el material no vivo (suelo, aire, agua) y las fuerzas (radiaciones, gravedad, energía molecular, etc.) que los organismos hayan en su camino y que deben evitar o utilizar para satisfacer sus necesidades orgánicas.

El Consejo Internacional de la Lengua Francesa definió al ambiente como “el conjunto, de los agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales susceptibles de tener un efecto directo e indirecto, inmediato o aplazado, sobre los seres vivos y las actividades humanas.”⁶²

Cuando se habla de medio ambiente, se habla del ecosistema donde no solamente los factores físicos se encierran en el concepto medio ambiente, sino que se hace también referencia a las coacciones con los hombres a las relaciones interindividuales, intercomunidades, sociales, es decir, nos lleva a los análisis económico, político, social y cultural.”⁶³

En el ordenamiento jurídico mexicano el concepto de ambiente se encuentra definido en la fracción I del artículo 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), como el conjunto de elementos naturales y

⁶¹ Citado por JORDANO FRAGA, Jesús. *Op. Cit.* p. 67.

⁶² CARMONA LARA, María del Carmen. *Derechos en relación con el medio ambiente*. Cámara de Diputados, LVII legislatura, México, 2000. p. 19.

⁶³ CARMONA LARA, María del Carmen. *Op. Cit.* p. 20.

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

De la definición dada por la LGEEPA, se desprenden diversos elementos, que es preciso analizar para entender el contenido y alcance de este término, alrededor del cual giran las disposiciones jurídico ambientales. Por lo que desmembraremos de la siguiente forma el concepto:

a) Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre...

Cabe recordar que los elementos naturales están constituidos por el agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna por lo que el ambiente se constituye tanto de los elementos naturales antes mencionados como por aquellos inducidos por el hombre.

Los elementos artificiales del ambiente del ambiente son las creaciones humanas que rodean al hombre en medio de las cuales éste se desenvuelve, como ejemplo se puede mencionar el material genético producido por los agricultores por medio de la selección natural al través de los años, es decir, los aspectos socioculturales íntimamente asociados al entorno natural.

b) ... que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos...

La primera parte de la definición de ambiente hace referencia al qué es, mientras que esta segunda parte se refiere al para qué sirve; es decir, la función de esos elementos naturales y artificiales.

Por lo que precisamente, estos elementos permiten la existencia y desarrollo de los seres vivos en general. “Todos los elementos que conforman el ambiente se encuentran vinculados entre sí de forma que auspician vida; cuando se refiere a lo

artificial o inducido por el hombre implica las transformaciones a los recursos naturales o ecosistemas, como producto de la intervención del hombre a través de la ciencia y la tecnología, y como ejemplo señala el autor Marco Antonio Besares, la manipulación genética de organismos, de la cual incluso aún se discute a su naturaleza en tanto es invento o descubrimiento.”⁶⁴

c) que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Esta parte se refiere al hábitat de un organismo es el espacio donde vive, su área física o algún lugar específico de la superficie terrestre; aire, suelo o agua en un tiempo determinado.

La Ley General de Vida Silvestre define al término hábitat en su artículo 2 fracción XXI como “el sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.”⁶⁵

Los *habitats* son diversos (desiertos, praderas, bosques, polos, etc.) pero tiene como constante que la flora y fauna que en ellos se encuentra, han desarrollado características especiales de adaptación.

Es imprescindible que el hombre para que pueda subsistir por sí mismo, requiere tanto de los demás miembros de la sociedad como de los recursos que la naturaleza le brinda: sin aire o sin agua no podría vivir, lo mismo puede decirse si no se alimenta, y su alimentación proviene de los animales o vegetales, que constituyen elementos del ambiente. ***La supervivencia del hombre, entonces está supeditada al ambiente.***

⁶⁴ BESARES ESCOBAR, Marco Antonio, et al. *Derecho Penal Ambiental. Análisis de los delitos contra el ambiente en México*. Porrúa. México, 2001. p.43.

⁶⁵ La Ley General de Vida Silvestre. Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México, 2005. p.3.

Por ello el ambientalista mexicano Quintana Valtierra manifiesta que: “Los avances culturales y tecnológicos como elementos artificiales del ambiente pertenecen cada vez menos exclusivamente a un lugar determinado: la difusión de éstos en toda la tierra a velocidades inimaginables e imposibles hace unos cuantos años sólo pensables como ciencia ficción, los ha ido integrando a los diferentes hábitas del hombre.”⁶⁶

2.1.2 DERECHO AMBIENTAL

El derecho ambiental ha tenido un ascendente protagonismo como consecuencia a la creciente cantidad de información relativa a la problemática ambiental que, procedente de los círculos especializados y comprometidos con la defensa del entorno natural, va llegando, con mayor fuerza a la sociedad. La civilización parece estar, en efecto tomando conciencia de que la biosfera, capital irremplazable que le ha sido legado al hombre que éste debe preservar para las generaciones futuras, pero que esta agotando a gran velocidad.

Éste derecho es especialmente técnico, como consecuencia de que el objeto de regulación de esta rama del derecho tiene estrecha vinculación con otras disciplinas científicas como la biología, la química, la ingeniería, la zoología, la sociología o con subramas como la economía ecológica, la biotecnología, la bioingeniería o la bioseguridad.

El derecho ambiental se sostiene sobre principios y características propias, su nacimiento data de los prolegómenos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el *hábitat* humano, celebrada en Estocolmo en 1972.

Jesús Quintana Valtierra menciona que es preferible hablar de un derecho ambiental y no de un derecho ecológico o medioambiental, ya que, de esas expresiones se puede concluir que el término adecuado para la materia que nos

⁶⁶ BESARES ESCOBAR, Marco Antonio. *Op. Cit.*, p.44.

ocupa es precisamente Derecho Ambiental y no Derecho Ecológico. Y esto es así porque el término ecología nos remite a su vez al de ecosistemas, lo que resulta sumamente limitado en razón del objeto general y amplio que se pretende regular a través de la disciplina jurídica encargada de proteger y conservar el medioambiente, esto es el Derecho Ambiental.”⁶⁷

Se reconoce también que es una rama del derecho, que se caracteriza por su modernidad, complejidad y la amplitud de su objeto de estudio, así como también por la novedad de sus fórmulas jurídicas orientadas hacia la eficaz tutela y protección de la gran diversidad de bienes y recursos naturales.

Saúl Cifuentes López propone que el Derecho Ambiental “es la rama, espacio o región teórica de la ciencia jurídica, que se ha venido informando de conocimientos científicos y tecnológicos de las ciencias ambientales, para consolidar y dictar un conjunto de normas, principios e instituciones jurídicas que buscan suprimir o erradicar aquellas conductas humanas que influyen de manera dañina en el ambiente.”⁶⁸

Por su parte Raúl Brañes Ballesteros define al Derecho Ambiental como “el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.”⁶⁹

Finalmente Besares Escobar define al Derecho Ambiental como “el análisis sistemático del conjunto de normas e instituciones reguladoras de la conducta

⁶⁷ QUINTANA VALTIERRA, Jesús. *Derecho Ambiental Mexicano. Lineamientos Generales*. Porrúa. México, 2002. p. 24.

⁶⁸ CIFUENTES DIAZ, Saúl. *Derecho Ambiental*. Porrúa. México, 2000. p.42.

⁶⁹ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. *Op. Cit.* p. 27.

humana para la prevención, protección, conservación y aprovechamiento sustentable del ambiente y sus recursos.”⁷⁰

Es menester señalar, que dentro de las características que lo conforman se identifica por ser interdisciplinario, sistemático, supranacional, singular, finalista, preventivo, de regulación técnica, de vocación redistributiva y con prioridad hacia los intereses colectivos.

Sin embargo para el jurista francés Michael Despax señala que partiendo de la definición de la ecología y de la capacidad del hombre para la mutación racional de su medio, de su capacidad destructora, en definitiva concluye que es necesario en el momento abordar el estudio del derecho ambiental tener en cuenta a la vez los elementos naturales y los construidos, resultado de la actividad humana. Por ello, el derecho ambiental se puede definir, según Despax, como “el campo del Derecho que tiene por objeto suprimir o limitar el impacto de las actividades humanas sobre el medio natural.”⁷¹

La Dra. Raquel Gutiérrez Nájera opina que la definición que asume el Dr. Brañes para el derecho ambiental, es muy completa y técnica, pero se encuentra limitada en sus alcances cuando alude a conductas relevantes y modificación significativa. Por lo que propone definirlo como: “El conjunto sistemático de leyes que regulan la protección, conservación, preservación y utilización de los recursos naturales y del equilibrio ecológico del hábitat.”⁷²

El derecho ambiental se entiende a partir de la realidad sistemática en que incide y un sistema viene a ser un conjunto de elementos interrelacionados que pueden ser simples o enormemente complejos y se caracterizan porque:

⁷⁰ BESARES ECOBAR, Marco Antonio. *Op. Cit.* p. 9.

⁷¹ Citado por JORDANO FRAGA, Jesús. *Op. Cit.* p 70.

⁷² GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel, *Introducción al Estudio del Derecho Ambiental*. 2ª. Ed. Porrúa. México, 1999. p. 112.

- a) Constituyen el soporte de la vida.
- b) Interaccionan con los organismos naturales
- c) Tienen ámbito planetario.

En este orden de ideas nos apegamos a la definición que propone el estudioso Saúl Cifuentes por apegarse más al campo científico y su aplicación hacia el medio ambiente.

DERECHO PENAL AMBIENTAL

El ex rector de la Universidad de Salamanca, Ignacio Verdugo Gómez de la Torre ha dicho que: “La protección penal del medio ambiente es precisamente uno de los temas de actualidad del derecho penal, no sólo por el interés que en los últimos tiempos suscita la conservación del mismo y el análisis de la ponderación de los instrumentos jurídicos que le son idóneos, sino porque pone en dificultades a la doctrina para conciliar las demandas político-criminales de eficacia en la prevención de conductas dañinas del medio ambiente, con las categorías dogmáticas diseñadas hasta hoy.”⁷³

Nuestra disciplina ha recibido distintas denominaciones. En Alemania fue llamada antiguamente *Peinliches Recht*, así la designaron *Engelhard*, *Kleinschrod*, *Feuerbach*, *Savigny*, *Köstlin* y *Zumpft*, sin embargo, estos mismos autores también le dieron el título de *Kriminalrecht*. Ahora existe en Alemania completa unanimidad al denominarlo Derecho Penal: *Strafrecht*.

Por otro lado en Italia emplean la expresión *Diritto Penale*, aunque los positivistas prefieren denominarle *Diritto Criminale*, para desterrar la palabra pena que remplazan por sanción. Así en Francia está equilibrado el empleo de *Droit Pénal* y de *Droit Criminel*, en tanto que en España y los países de este continente que hablan nuestra lengua se le denomina Derecho Penal.

⁷³ Citado por BESARES ESOBAR, Marco Antonio. *Op. Cit.* p. 61.

En nuestro tiempo se fortalece la tendencia de reconocer al derecho penal una función más preventiva que retributiva. Se entiende que él persigue menos una idea moral a través de la justicia terrena que el propósito de evitar la comisión de nuevos delitos, tanto por la generalidad de los súbditos del orden jurídico, como por parte del autor del hecho ilícito. Se habla, así de una función prevencional general y de una de prevención especial; la primera se ejerce, a modo de advertencia, a través de las conminaciones penales de la ley, que por ello deben constar en preceptos claros, susceptibles de ser comprendidos por el común de los hombres y a través de la ejecución pronta, efectiva y justa de las mismas, en caso de haberse producido la infracción, no obstante la amenaza formulada.

La segunda se hace efectiva en las modalidades de individualización de la pena en la sentencia que la aplica y en las modalidades de ejecución de ella por los órganos administrativos correspondientes, de modo que resulte idónea para crear en el sujeto las condiciones que lo conduzcan a abstenerse de la comisión de nuevos delitos en el futuro.

Podemos observar que el Diccionario Jurídico lo define como: “el conjunto de normas jurídicas del Estado que versan sobre el delito y las consecuencias que éste acarrea, ello es, la pena y las medidas de seguridad, es decir el Derecho Penal material o sustantivo.”⁷⁴

Jiménez de Asúa define al Derecho Penal como “el conjunto de normas y disposiciones jurídicas que regulan el ejercicio del poder sancionador y preventivo del Estado, estableciendo el concepto de delito como presupuesto de la acción estatal, así como la responsabilidad del sujeto activo, y asociando a la infracción de la norma una finalista o una medida aseguradora”.⁷⁵

⁷⁴ Diccionario Jurídico Mexicano. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. México, 2004. p. 1021.

⁷⁵ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis *Lecciones de Derecho Penal*. 6ª ed., Harla, México, 1998. p. 3.

El Maestro Pavón Vasconcelos conceptualiza al Derecho Penal como “el conjunto de normas jurídicas, de derecho público interno, que define los delitos y señalan las penas o medidas de seguridad, aplicables para lograr la permanencia del orden social.”⁷⁶

Al mismo tiempo señala que algunos autores distinguen, entre el Derecho Penal Objetivo y el Subjetivo. Desde el punto de vista objetivo es el conjunto de normas jurídicas que asocia al delito, como presupuesto, la pena como su consecuencia jurídica. Y el derecho penal subjetivo se identifica con la facultad del Estado para crear los delitos, las penas y medidas de seguridad aplicables a quienes los cometan, o a los sujetos peligrosos que pueden delinquir.

Por su parte el Maestro Castellanos Tena define al Derecho Penal como “un conjunto de normas que rigen la conducta externa de los hombres en sociedad, las cuales pueden imponerse a sus destinatarios mediante el empleo de la fuerza de que dispone el Estado.”⁷⁷

En donde todos los intereses que el Derecho intenta proteger son de importancia incalculable, sin embargo, entre ellos hay algunos cuya tutela debe ser asegurada a toda costa, por ser fundamentales en determinado tiempo y lugar para garantizar la supervivencia del orden social y la paz. “porque exclusivamente el Estado es capaz de crear normas que definan delitos e imponer sanciones, en acatamiento al principio liberal: ***nullum crimen, nulla poena sine lege.***”⁷⁸

Dentro de las características del derecho Penal es importante presentar las que doctrinariamente se analizan las cuales son:

- a) Público
- b) Sancionador
- c) Valorativo

⁷⁶ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Manual de Derecho Penal Mexicano*. Parte General. 14ª ed. Porrúa. México, 1998. p. 17.

⁷⁷ CASTELLANOS TENA, Fernando. *Lineamientos Elementales de Derecho Penal*, 43º ed. Porrúa. México. 2002. p17.

⁷⁸ JIMÉNEZ DE ASÚA. *Op. Cit.* p. 21.

- d) Finalista, y
- e) Personalísimo

Por Derecho Público debe entenderse el conjunto de normas que rige relaciones en donde el Estado interviene como soberano, a diferencia del Derecho Privado, regulador de situaciones entre particulares, comúnmente se afirma que el Derecho Penal es público por cuanto sólo el Estado tiene capacidad para establecer los delitos y señalar las penas, imponer éstas y ejecutarlas. Además al cometerse un delito, la relación se forma entre el delincuente y el Estado como soberano y no entre aquel y el particular ofendido.

El carácter **sancionador** deviene de que el derecho punitivo protege con la redoblada sanción que es la pena, los bienes jurídicos, y precisamente que sea una de las características específicas del delito, el estar sancionado con una pena, constituye el corolario de la naturaleza complementaria del Derecho Penal

El Derecho Penal es **valorativo**, según lo ha hecho observar Jiménez de Asúa expresa que “la filosofía de los valores, ha penetrado profundamente en el Derecho y por eso afirmamos que nuestra disciplina es valorativa”⁷⁹

El carácter valorativo, nos lo demuestra el hecho innegable de que las normas jurídico-penales regulan conductas humanas y al imponer un deber jurídico determinado bajo la amenaza de la pena, penetra del mundo del ser al del deber ser, ya que al ser un hecho del hombre un fenómeno ocurrido en el mundo material de relación y por ello perteneciente a la categoría del ser, es el objeto la normatividad jurídica que tiene realidad en ella del deber ser.

Por lo que corresponde a que es **finalista** ello consiste en combatir el fenómeno de la criminalidad, el fin del Derecho Penal puede ser mediato o inmediato: éste se identifica con la represión del delito, mientras el primero, tiene como meta

⁷⁹ *Ibíd.*, p. 20.

principal, el lograr la sana convivencia social. El derecho penal realiza su tarea de protección de la sociedad, al castigar las infracciones ya cometidas, por lo que es de naturaleza eminentemente represiva, pero cumple, en segundo lugar, esa misión de protección, por medio de la prevención de infracciones de posible realización futura, por lo que posee naturaleza preventiva.

Finalmente el carácter **personalísimo** queda demostrado con la muerte del delincuente, que extingue tanto la acción penal como las sanciones que se hubieren impuesto, excepción hecha de la reparación del daño y la de decomiso de los instrumentos con que se cometió el delito y de las cosas que sean efecto u objeto de él.

Una vez expuestas las definiciones de los juristas en la materia pasemos ahora a la definición del derecho penal ambiental tomando como base los elementos antes citados de los autores en mención.

La primera impresión que se percibe al analizar nuestro ordenamiento jurídico es que existe un conjunto de normas dispersas que directa o indirectamente encuentran un punto de unión en su objetivo de pretender la defensa, restauración y promoción del medio ambiente, a este conjunto de normas se suele convencionalmente denominar Derecho Ambiental.

Específicamente la política penal en México, tiene que responder en primer término a las características de las circunstancias histórico-materiales de un país megadiverso, en vías de desarrollo y con grandes problemas sociales y ambientales. El modelo penal ambiental en México requiere de un perfil distinto, orientado principalmente a la protección de la biodiversidad, desde luego sin descuidar los problemas de la contaminación ambiental, buscando que no se considere a nuestro país como un paraíso para la evasión de la regulación ambiental.

Si el derecho penal ha tenido la teórica función de evitar el caos social, el derecho ambiental en general, rama jurídica nada joven, pretende la tutela del medio ambiente y los recursos naturales, la vida en extremo, ante tal discurso, deviene inevitable señalar que el derecho penal ambiental es un derecho de supervivencia, más allá de la función tradicionalmente atribuida. Ello va ligado con el carácter que se le ha asignado al Derecho ambiental como un Derecho de la tercera generación o de intereses difusos, esto es, la protección de intereses por encima de lo privado, lo social o aún del interés público; **“es un derecho que trasciende espacios y tiempos, porque muchas veces las leyes de los estados resultan insuficientes para resolver las problemáticas que en esa materia se presentan.”**⁸⁰

La política criminal entendida como aquella que sirve para controlar la criminalidad, o sea, reducir el tamaño de las infracciones a la ley penal y la política ambiental entendida como el conjunto de acciones y medidas de la política social que el Estado despliega para el tratamiento de los problemas ambientales, así como para el aprovechamiento y protección del ambiente y los recursos naturales, son un binomio que en la actualidad cobra importancia por los bienes jurídicos que están en juego: biodiversidad, salud pública y recursos naturales, para los que es necesario su protección por la vía penal.

Las orientaciones de ambas líneas de política, deben partir del perfil específico de la riqueza en recursos naturales que tenga un país y de la efectividad de las medidas sancionadoras, tanto de naturaleza administrativa como de carácter penal.

Existe un criterio doctrinal que trata de ubicar al derecho penal ambiental como accesorio de las normas administrativas que regulan las infracciones, al respecto Cándido Conde-Pumpido Touron, quien señala: “a nuestro entender, el hecho de que la norma penal, de conformidad con su propia naturaleza de *ultima ratio*,

⁸⁰ RESPONSA. *Ideas para un Derecho Penal Ambiental*. Año 2, número 11. México, Agosto de 1997. p. 26.

sancione específicamente los comportamientos más gravemente atentatorios contra los bienes jurídicos socialmente más relevantes con las sanciones más contundentes de que el Estado dispone no significa que tenga un carácter secundario.”⁸¹

El derecho penal como *última ratio* del sistema, como brazo armado del Estado de Derecho, debe encontrar necesariamente limitada su capacidad de actuación y de intervención en el ámbito del medio ambiente y no sólo por razones formales derivadas del propio sentido del Derecho Penal en un Estado Democrático de Derecho, sino también porque la intervención penal en la protección del medio ambiente (dadas las dificultades terminológicas que su definición conlleva) puede convertirse, oscureciendo su finalidad inicial, en un arma en manos de quienes detentan el poder económico contra los más desprotegidos de la sociedad.

Es prudente señalar que existe una amplia normatividad ambiental que se vincula, en forma directa o indirecta, con el Derecho Penal en materia de los delitos contra el ambiente. Esto exige un conocimiento adecuado de las disposiciones administrativas ambientales, para efecto de entender los elementos normativos técnicos. Por esta razón autores como Tiedmann señalan que: “el juez penal sólo es formalmente competente, esto es, que el orden jurídico le otorga la competencia para resolver sobre delitos ambientales; pero esto no significa que realmente el juez esté capacitado para resolver conflictos ambientales, ni que cuente con conocimientos tales que lo conviertan en un perito en materia ambiental y que, a su vez, le permitan realizar una adecuada interpretación y aplicación de la ley penal.”⁸²

El derecho penal ambiental en consecuencia adquiere matices que lo convierten en vertiente especial del derecho penal; no es posible tener un dominio adecuado del mismo si no se cuenta con conocimientos precisos y bases sólidas, propias del

⁸¹ BESARES ESCOBAR, Marco Antonio. *Op. Cit.*, p.61.

⁸² Citado por BESARES ESCOBAR, Marco Antonio. *Ibid*, p. 62.

derecho administrativo y de sus diferentes ordenamientos. Las exigencias que el derecho penal ambiental impone a los jueces, abogados y juristas son mayores que las que el derecho penal o el ambiental por sí mismos precisan.

Es por ello que las instituciones encargadas de la aplicación de la ley ambiental deben estar especializadas para conocer de delitos ambientales y así poder dirimir conflictos relacionados con esta materia.

2.1.4 DELITO

Concepto etimológico de delito.

“La palabra delito deriva del latín *delicto* o *delictum*, supone del verbo delinquir, *delinquere*, que significa desviarse, resbalar, abandonar.”⁸³

Gramaticalmente significa:

“Delito. (de *delictum*)m. Culpa, crimen, quebrantamiento de la ley.//2.Der. Acción u omisión voluntaria, castigada por la ley con pena grave.//común. Der. El que, sin ser político, está penado en el código ordinario.//consumado. Der. El que con plena ejecución produce un resultado punible.//de lesa majestad. El que, en régimen monárquico, se comete contra la vida del monarca, del inmediato sucesor a la corona o del regente o de los regentes del reino. Antiguamente se llamaba así a cualquier acto contrario al respeto debido a la persona del Estado.// especial. Der. El que está castigado por leyes distintas del código penal común.//flagrante. Der. Aquel en cuya comisión se sorprende al reo o se le persigue y aprehende en inmediata persecución o bien acompañado de objetos que infunden vehementemente sospechas.// frustrado. Der. Aquel en que, realizados todos los actos necesarios, no se logra el fin contra la voluntad del culpable.// in. Der. Delito flagrante. // notorio. El que se comete ante el Juez, o en presencia de todo el pueblo, o en otra forma

⁸³ MARQUEZ PIÑEIRO, Rafael. *Derecho Penal, parte general*. 3ª ed. Trillas. México, 1997. p.133.

que conste públicamente.// político. Der. El que va contra la seguridad o del orden del Estado o los poderes y autoridades del mismo.”⁸⁴

Concepto legal del delito.

Tenemos que en el Código Penal de 1871 influenciado por el español de 1870, en su artículo primero define al delito como “la infracción voluntaria de una ley penal, haciendo lo que en ella prohíbe o dejando de hacer lo que manda” dicho precepto establece la violación de normas prohibitivas.

El Código Penal de 1929, en su artículo 2, lo conceptuaba como: “la lesión de un derecho protegido legalmente por una sanción penal”. Esta es una definición obscura en cuanto que no determina el delito, con la meridiana claridad, dentro de la esfera de las actuaciones humanas, sino que únicamente contempla sus efectos y desde luego, no comprende los delitos de peligro y olvida que hay delitos que no lesionan derechos, sino los bienes por ellos protegidos.

Así se fueron gestando diversas críticas en torno a la definición legal del delito y para el actual Código Penal Federal en su artículo 7º. primer párrafo establece: “Delito es el acto u omisión que sancionan las leyes penales”. Dicha definición tiene un carácter formalista y pragmático, en el que se suprime el término de voluntariedad, ya que el acto u omisión es el elemento objetivo por medio del cual se manifiesta la voluntad.

Cabe mencionar que dicho precepto consagra el principio de legalidad (*nullum crimen nulla poena sine lege*), claramente integrado en el artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Concepto doctrinal de delito

⁸⁴ Real Academia Española. *Op. Cit.* p. 676.

Siguiendo a Zaffaroni diremos que para la existencia de delito se requiere un carácter genérico que es la conducta que debe adoptarse a una de las descripciones de la ley (típica) no estar amparada por ninguna causa de justificación, (antijurídica) y pertenecer a un sujeto a quien le sea reprochable (culpable) luego entonces delito es la conducta típica, antijurídica y culpable”⁸⁵

El Maestro Fernando Castellanos Tena, lo define como “abandonar o apartarse del buen camino, alejarse del sendero señalado por la ley.”⁸⁶

De acuerdo con el Dr. Celestino Porte Petit Candaudap por Derecho Penal debe entenderse: “El conjunto de normas jurídicas que prohíben determinadas conductas o hechos u ordenan ciertas acciones bajo la amenaza de una sanción en caso de violación de las mismas normas.”⁸⁷

2.1.5 DELITO ESPECIAL

Bajo esta denominación se comprenden todas las conductas típicas existentes en leyes administrativas federales que contemplan en un apartado de su contenido un capítulo represivo en el que señalan dichas conductas delictuosas sancionables en su gran mayoría con penas de prisión y multa. Por lo tanto esta serie de disposiciones punitivas que se encuentran diseminadas en esas leyes administrativas vienen a formar parte también de nuestro derecho penal positivo.

Estos delitos especiales han surgido con motivo de reglamentar los problemas de áreas ajenas al Derecho Penal, ya que cada código penal que se elabora va resumiendo y organizando a su manera las especies penales que se encuentran vivas y que pueden permanecer en él sometidas a su peculiar disciplina.

⁸⁵ Citado por Raquel Gutiérrez Nájera. *Op. Cit.*, pp. 455-456.

⁸⁶ CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 61.

⁸⁷ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Programa de Derecho Penal*. 3ªed. Trillas. México, 1990. p. 20

Dentro de este universo de normas hay algunas que ofrecen ciertas variantes, particulares, especialidades, modalidades o excepciones, si se les analiza a la luz de los principios del Derecho Penal tradicional, pero hay normas que sólo duplican innecesariamente las disposiciones generales del Código Penal, así como nuevos tipos que en la realidad, no contiene ninguna característica especial o excepcional e incluso, algunos de ellos no son sino meras repeticiones, en lo esencial.

Sin embargo, los delitos tipificados en los capítulos relativos de las distintas leyes administrativas constituyen lisa y llanamente delitos de naturaleza sustancialmente idénticos a los incorporados en el Derecho Penal. Las circunstancias de que estos ilícitos y las sanciones pertenecientes a ellos se contengan en las leyes administrativas no altera la validez del razonamiento anterior, pues no debe confundirse la naturaleza de las normas con la denominación de las leyes. Se trata de un sector del derecho penal que aún no ha emigrado del campo de la legislación administrativa al Código Penal, pero no deja por ello de ser constitutivamente Derecho Penal.

Los delitos especiales podrían, en principio, ser localizados legislativamente de dos maneras distintas: continuar ubicados en un capítulo particular de la ley especial o insertos en el Código Penal.

Se han manejado dos razones fundamentales para justificar la existencia de delitos en las leyes administrativas: por una parte, que ello permite una detallada regulación de las conductas constitutivas de delitos especiales y de sus presupuestos, y por otra, que la presencia de los delitos especiales en el Código Penal pondría al descubierto peculiaridades que no resultan tan absurdas en una ley especial.

Estas figuras administrativas-penales, adquieren positividad represiva de acuerdo al artículo 6º del Código Penal Federal señala: "Cuando se cometa un delito no

previsto en este Código, pero sí en una ley especial, se aplicará esta tomando en cuenta las disposiciones conducentes de este Código.”⁸⁸

De lo anterior se puede deducir que el llamado Derecho Penal Especial, está íntimamente vinculado al contenido del Libro Primero del Código represivo, ya que deberán aplicarse las generalidades del mismo, como son: causas de excluyentes de responsabilidad, las reglas de acumulación y de participación, lo referente a la tentativa y la reincidencia, causas de extinción de responsabilidad penal, etc.

Ramírez Delgado señala que: “Estas leyes penales especiales incrustadas en nuestro sistema punitivo, algunas con ciertas peculiaridades, otras simplemente repitiendo la figura ya existente en el Código, lo cual provoca un defecto técnico en ocasiones, son hasta más represivas; todo ello debido a la falta de conocimientos del legislador de los principios de la Política Criminal.”⁸⁹

Por lo tanto el artículo 6º del Código Penal Federal consigna el Principio de Especialidad, que es el fundamento legal de los llamados delitos especiales, que no son otra cosa que las conductas típicas, antijurídicas, imputables, culpables y punibles que regulan ordenamientos diversos al Código Penal.

Eduardo Martínez Bastida opina que: “la descodificación, ha dado origen a que numerosas leyes de naturaleza jurídica diversa a la norma penal prevean algún capítulo de delitos y sanciones, que son el objeto de estudio de la materia denominada Delitos Especiales. El cuestionamiento jurídico será: ¿Es jurídicamente correcto que los delitos estén dispersos en ordenamientos diversos al Código Penal?”.⁹⁰

⁸⁸ Código Penal Federal. Ediciones Fiscales ISEF. 2006. p.2.

⁸⁹ RAMÍREZ DELGADO, Juan Manuel. *El llamado Derecho Penal Especial o delitos especiales en el ámbito federal*. 3ª ed. Porrúa. México, 2003. p XVII.

⁹⁰ MARTINEZ BASTIDA, Eduardo. *Delitos Especiales*. 2ª ed. Cárdenas Velasco Editores. México, 2004. p. XII.

La respuesta a esta interrogante se desprendió en dos posturas:

- a) La Codificadora, que propone la incorporación de los Delitos Especiales en un ordenamiento único prescindido por unidad de criterio y tiempo, y
- b) La Descodificadora, que propugna por la conservación de los Delitos Especiales en ordenamientos ajenos al Código Punitivo, por tener fundamento en el artículo 6º del precitado ordenamiento legal antes invocado.

Por tanto, delitos especiales “son todas aquellas conductas típicas antijurídicas y culpables existentes en leyes de naturaleza distinta a la penal (especiales) que contemplan un capítulo de Sanciones y delitos, es decir, podemos conceptualizar al delito especial como el acto u omisión que sancionan las leyes no penales y los tratados internacionales.”⁹¹

Toda figura delictiva presupone una conducta, ya por hacer o bien por omitir, dicha conducta debe estar prevista en el ordenamiento penal, esto es tipificada, al estar tipificada en un ordenamiento penal es obvio su carácter antijurídico o contrario a Derecho y culpable, pues se presupone la capacidad de imputación y el conocimiento del carácter ilícito del acto; pero a todo elemento positivo le corresponde uno negativo, que son los llamados elementos negativos del tipo total.

Por lo anterior que si nos preguntamos ¿Cuántos Delitos contempla el Código Penal? la respuesta será ninguno, debido a que solo se encuentra establecido en el Código Penal Tipos Penales, y no delitos, en consecuencia estaremos en presencia de un delito no en la teoría jurídico penal sino en la práctica forense cuando sea declarada formalmente la existencia de éste por medio de una sentencia judicial, pues mientras no se declare su existencia y sanción en los términos antes señalados no podemos hablar estrictamente de un Delito.

⁹¹ MARTINEZ BASTIDA, Eduardo. *Op. Cit.*, p. 50.

De acuerdo al principio de verdadera especialidad, los delitos previstos en otras leyes deben gozar de un carácter técnico o específico por:

- a) Cualidades de los sujetos
- b) Cualidades del objeto
- c) Naturaleza de la materia.

Artículo 133 constitucional establece:

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

Analizando el precepto en cita tenemos que la jerarquía legal en nuestro Derecho Positivo, lo ocupa la Norma Constitucional, y posteriormente las leyes emanadas del Congreso de la Unión y los tratados internacionales celebrados que estén de acuerdo con la misma, es decir, si alguna ley o tratado internacional no se sujetan a los cánones previstos por la propia constitución, no es considerada ley fundamental, por contravenir las disposiciones de las cuales emana esa ley o tratado.

Hecha la exposición anterior pasemos a analizar la particular problemática que presentan los Delitos Especiales tipificados en tratados internacionales:

Art. 6º del Código Penal Federal prescribe que: “Cuando se cometa un delito no previsto en este código, pero sí en una ley especial o en un tratado internacional de observancia obligatoria en México, se aplicarán éstos, tomando en cuenta las

disposiciones del Libro primero del presente Código y, en su caso, las conducentes del Libro Segundo.

Cuando una misma materia aparezca regulada por diversas disposiciones, la especial prevalecerá sobre la general.”

Por disposición expresa de la Constitución Política Mexicana, la facultad de legislar en materia de Delitos y Faltas contra la Federación corresponde exclusivamente al H. Congreso de la Unión, ya que es una de las facultades expresas que se otorgan a este Órgano Legislativo en función de la muy especial relevancia que para los intereses de la Federación representa precisamente el mencionado Congreso el que legisle en las materias que el propio artículo señala; esto es, las materias a las cuales se refiere el artículo 73 constitucional son esenciales, fundamentalmente para la estructura y funcionamiento de la República en un ámbito de absoluta legalidad dentro de un sistema federal, o sea, un Estado de Derecho democrático, republicano y federal.

A modo de conclusión podemos señalar que la facultad para celebrar un tratado internacional corresponde al Poder Ejecutivo (artículo 89 constitucional fracción X) y su aprobación al Senado de la República (artículo 76 constitucional fracción I) es por lo anterior que al exceder las facultades previstas en los preceptos legales antes invocados, cualquier tratado internacional que tipifique delitos es anticonstitucional, puesto que la facultad exclusiva, indelegable de legislar en materia penal federal, corresponde solamente al Congreso de la Unión (artículo 73 constitucional fracción XXI), por lo que los tratados que contemplen delitos en su articulado no están de acuerdo con la norma constitucional, tal y como señala el artículo 133 constitucional, y en consecuencia no pueden ser considerados como la Ley Suprema de la Unión.

¿QUÉ SON LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS?

Para poder entender qué son los alimentos transgénicos vallamos primeramente al origen de la definición de organismos genéticamente modificados (OGM's), conocidos también como organismos transgénicos, o denominados organismos vivos modificados (OVM), un organismo transgénico es aquel que ha sido alterado al contener un gen de otro organismo, usualmente de otra especie.

Los organismo genéticamente modificados son fruto de la aplicación de la biotecnología, a través de la utilización de seres vivos o parte de ellos para modificar o mejorar animales o plantas, o para desarrollar microorganismo. Los OGM han sido genéticamente modificados mediante la inserción de un gen extraño. Se inserta el gen extraño, que puede provenir de fuentes diversas, para aumentar el valor del organismo receptor. Los cultivos genéticamente modificados, por lo general se han creado para hacer una de dos cosas:

- a) Reducir los costos de producción de su cultivo, por ejemplo, por su resistencia a plagas y enfermedades.
- b) Incrementar la calidad del producto, por ejemplo, mejorar la apariencia, el contenido nutrimental o las características de procesamiento o almacenamiento del cultivo.

Si bien es cierto que los OGM se crean mediante la biotecnología, es importante distinguir entre las dos cosas. La biotecnología abarca un campo de investigación muy amplio, del cual la producción de OGM es sólo una parte.

Los OGM se producen mediante ingeniería genética, en el cual genes que confieren características útiles son transferidos de un organismo a otro. La ingeniería genética comienza con la identificación del gen responsable de una

característica de interés, una vez identificado y aislado el gen, puede ser insertado en una célula, en este caso la célula de una planta de cultivo, usando una de varias técnicas. La más conocida es la que consiste en disparar el gen usando una pistola de genes, dispositivo que usa estallidos de helio para impulsar directamente en la célula receptora partículas microscópicas recubiertas con muchas copias del gen.

Los OGM se caracterizan entonces por tener una fracción de ácido o ADN de otro organismo integrado en su propio ADN, es decir, el OGM presenta una nueva pieza de ADN, lo que lo diferencia de su contraparte convencional. Esta nueva pieza de ADN típicamente contiene a uno o a varios genes que han sido modificados de tal manera que sean capaces de manifestarse en el nuevo organismo. Además el gen insertado determina la presencia específica de nuevas proteínas, y por lo tanto el organismo transgénico gana una nueva función o rasgo.

Anteriormente los métodos de hibridación tradicionales y en la combinación de genes para mejorar la genética de plantas cultivadas se limitaban a las especies producidas sexualmente.

Los métodos de hibridación consisten en aislar un fragmento de DNA de un organismo y su inserción, de modo funcional, en las células de otro organismo, en donde el gen insertado transforma la especie. De esta forma pueden llevarse a cabo una infinidad de nuevas combinaciones de material hereditario y rebasar los límites genéticos de la especie original, por lo tanto se crean modelos de vida no previstos por la evolución natural.

Con el manejo de la ingeniería genética moderna, se elige de una planta un rasgo fenotípico, se identifica el gen que lo porta, posteriormente se clona un gen funcional en particular y por último se transforma la célula vegetal y se regenera la planta.

En conclusión por “organismo vivo modificado se debe entender cualquier organismo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.”⁹²

Nuestro actual Código Penal Federal lo define de la misma forma en su segundo párrafo del artículo 420 ter especifica:

“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.”⁹³

“Así el proceso de creación de un organismo modificado genéticamente consiste en la transferencia de un gen responsable de determinada característica en un organismo hacia otro organismo al cual se pretende incorporar esta característica.”⁹⁴

Con este tipo de tecnología es posible transferir genes de plantas o bacterias o virus hacia otras plantas y además combinar genes de unas plantas con otras plantas, de plantas con animales, de animales entre sí, y de bacterias con plantas y animales. Ahora bien, los OGM son aquellos organismos que han sido manipulados en un laboratorio con el objeto de modificar algunas de sus características específicas, por medio de la introducción en su ADN de un gen de otro organismo de la misma especie o de otra distinta; o bien suprimir, modificar o hacer más dominante un gen del propio organismo.

Como ejemplo, podemos decir que, la creación de plantas transgénicas corresponde a una ciencia en proceso de creación y es discutida por lo expertos

⁹² Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología.

⁹³ Código Penal Federal. *Op. Cit.*, p. 120.

⁹⁴ Red Interamericana de Agricultura y Democracia (RIAD) ¿qué son los transgenicos?
<http://www.transgenicos.org>. Consulta 11 febrero 2006.

en el tema, debido a que de las diferentes plantas se genera una planta nueva con escaso número de células pertenecientes a la planta original.

En este caso de las plantas se emplean dos tipos de transferencia de genes: la primera, por medio de bacterias del suelo (*Agrobacterium tumefaciens* y *Agrobacterium rhizogens*), que son capaces de infectar a la planta e introducir una parte de su material genético en las células vegetales; y la segunda, consiste en el bombardeo de células con micro partículas cargadas de ADN por medio de una pistola de genes.

“En el caso de los animales transgénicos es más complejo. Las células germinadas como el óvulo, esperma, y cigotos fertilizados, deben ser alterados para modificar células en el animal (células somáticas) aunque no son del todo valiosas, resultan de gran ayuda. Los ingenieros de animales genéticos están dedicados a desarrollar métodos para poner ADN en células germinales de manera más eficiente.”⁹⁵

Los alimentos obtenidos por transgénesis son: los organismos que se pueden utilizar como alimento y que han sido sometidos a ingeniería genética; por ejemplo plantas manipuladas genéticamente que se cosechan, o los alimentos que contienen un ingrediente derivado de un organismo sometido a ingeniería genética.

Como se puede apreciar, la producción de plantas y animales transgénicos nos llevan a uno de sus efectos, los alimentos transgénicos, cuya producción es múltiple y se puede materializar al colocar productos en el mercado alimenticio mexicano. Es aquí donde surgen aspectos de interés jurídico, primero, el derecho a la salud que tenemos todos los habitantes del territorio mexicano, no existe la certeza de que este tipo de alimentos sean inofensivos para la salud, en una hipótesis inicial, sino fueran lesivos de la salud humana, entonces los productores, como estrategia de venta, no lucharían intensamente por esconder su verdadero

⁹⁵ PACHECO MARTINEZ, Marisela. *Derecho Alimentario Mexicano*. Porrúa. México, 2001. p. 45.

origen, consecuencia que se vincula con un segundo aspecto, el derecho que tiene el consumidor a saber lo que consume y que se vulnera.

Por lo que corresponde a los animales transgénicos, la tecnología es utilizada para producir resultados de investigación, principalmente en ratones. Hay tres áreas en las que la tecnología animal es sobresaliente. El primero es la creación de modelos de animales para enfermedades. Esta aplicación es probablemente la más exitosa a la fecha. El segundo es la producción de sistemas para proteínas extrañas, comúnmente terapéuticos, lo que se conoce como farmacología. Y la tercera área de aplicación se refleja en el incremento de animal de granja. Por ejemplo, el 60% del costo para criar un cerdo es el costo de alimentación; por lo tanto si un cerdo puede ser resultado de la biotecnología, hay conversión de ese alimento en carne y es más productivo, lo cual podría resultar un ahorro sustancial para el granjero y al mismo tiempo un incremento en sus ingresos.

Sin embargo en los últimos quince años, la industria agroalimentaria ha sido la que ha vivido los mayores impactos derivados de uso de técnicas biotecnológicas. Adicionalmente, la noticia de la clonación de la oveja *Dolly* dio la vuelta al mundo en pocos minutos, creando un impacto considerable entre los hombres de ciencia y dando a la sociedad civil la idea del inicio de la aplicación de la biotecnología a la vida cotidiana del hombre común.

2.2.1 DEFINICIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y SU DESARROLLO

Al incluir imprescindiblemente el factor medioambiental, nos lleva a aceptar la existencia de una relación innegable entre el desarrollo biotecnológico, la actual dinámica capitalista, y sus contradicciones, y el deterioro ambiental, relación que se advierte en graves problemas sociales que afectan a la mayoría de los habitantes del planeta, esta situación se torna especialmente delicada en las sociedades de los países subdesarrollados más pobres, los que, además, no pueden plantearse, por el momento, la posibilidad de recibir los beneficios

atribuidos a estas nuevas tecnologías, cuya característica más general es la exclusividad.

En efecto la tecnología ha sido considerada, por numerosos teóricos del área como un poderoso factor de desigualdad, que pesa cada vez más sobre el destino de los estados, ya que ésta actividad permite la creación de productos nuevos que disminuyen la dependencia de los insumos exteriores, se podría decir, incluso, que esta nueva dinámica exenta a los países desarrollados de la obligación de adquirir sus insumos a los países proveedores de materias primas.

Por lo anterior, se entiende que el factor científico-tecnológico es uno de los elementos que permiten el desarrollo de la capacidad económica y el poder político de las naciones que interactúan en el complejo escenario internacional contemporáneo.

La nueva Revolución Científico Tecnológica expresa que es pertinente delimitar las áreas tecnológicas que abarca, sin olvidar las amplias repercusiones económicas, políticas, sociales y ambientales, que éstas tienen.

- a) Informática- automatización microelectrónica y telecomunicaciones
- b) Biotecnología-ingeniería genética
- c) Robótica-aeroespacial-microelectrónica
- d) Nuevos materiales-fuentes alternas de energía

Por lo que en la presente investigación sólo haremos referencia al apartado correspondiente a Biotecnología, debido a su importancia como vector directivo en el análisis de la creación de los OGM.

La revolución biotecnológica, a la que corresponden las actuales investigaciones sobre transformación genética y el proyecto genoma humano, se refiere a técnicas de cuarta transformación, que se comenzaron a desarrollar desde los años setenta y ochenta, y están determinados en gran medida por los avances en biología

molecular, resultado de la identificación del ADN y su estructura. Dicha revolución genérica implica la posibilidad de intercambio de información de manera selectiva entre seres vivos, pero de acuerdo con necesidades específicas de los seres humanos, con todas las implicaciones que estos procesos puedan tener.

Además esta revolución está centrada en dos poderosas especialidades de la genética molecular: la recombinación del ácido desoxirribonucleico y las tecnologías de fusión de células. Por medio de estas dos técnicas, los científicos trabajan con los genes, los aíslan, los clonan, estudian su estructura, así como su relación con los procesos de la vida.

“El significado y la relevancia que la biotecnología tiene en las relaciones internacionales es muy importante, ya que, está íntimamente relacionada con la actual y la futura, producción de alimentos, medicamentos para la salud humana y animal, su utilización en la agricultura, en la fabricación de medio de defensa y ataque de tipo bacteriológico, así como para remediar ciertos daños causados al entorno natural.”⁹⁶

En los últimos años, el significado de la palabra biotecnología ha cambiado de manera importante, para algunos, cuando hablamos de este concepto se hace referencia a un conjunto de principios científicos que se aplican a procesos de producción material, a través de agentes biológicos, para obtener bienes y servicios. Igualmente podemos decir que biotecnología significa un conjunto de técnicas que usan sustancias vivas, o parte de ellas, para la fabricación o modificación de un producto o servicio.

Desde el punto de vista que nos interesa y es el agrícola, la biotecnología puede ser entendida como cualquier tipo de técnica que use organismos vivos para producir o modificar productos, mejorar plantas y semillas, o animales, o bien para el desarrollo de microorganismos para usos específicos. En el Convenio sobre

⁹⁶ PACHECHO MARTINEZ, Marisela. *Op. Cit.*, p. 56.

Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, en el artículo 2º, se describe a la biotecnología como: “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.”⁹⁷

Para nuestro estudio, se establece una distinción entre biotecnología tradicional y nueva biotecnología. Se define a la biotecnología tradicional como: “Aquella que está íntimamente asociada con procesos de carácter cultural, que suponen la satisfacción de necesidades no sólo materiales, sino también religiosas o espirituales; ya que la base alimentaria de las culturas más importantes a lo largo de la historia mundial ha necesitado de los procesos biotecnológicos de corte tradicional (procesos de fermentación para fabricar pan, vino o pasta o pescado, por ejemplo) la nueva biotecnología, en cambio, está vinculada con la capacidad de intervenir en la estructura de la vida misma, a nivel molecular y celular, y de esta manera modificar los procesos de reproducción de cada ser viviente.”⁹⁸

Como mencionábamos el principal impacto de la biotecnología moderna ha sido en el área farmacéutica, el número de productos y servicios disponibles permanentemente se ha incrementado para las áreas farmacéutica, agrícola, alimentaria, producción de energía y tratamientos de desechos, limpieza de aguas entre otros. De tal forma las mencionamos como sigue:

- Biotecnología Animal y en Salud Humana:
- Biotecnología Industrial
- Biotecnología Vegetal
- Biotecnología Ambiental

Por su parte la difusión de la biotecnología como paradigma tecnológico prioritario, desplaza a otros enfoques más integradores en las universidades y centros de

⁹⁷ Agenda XXI. p.47.

⁹⁸ GRACE, Eric. *La Biotecnología al desnudo*. Anagrama. Barcelona. 1998. p. 22.

investigación y la siembra masiva de cultivos transgénicos (en especial en Argentina, Chile y por contrabando en Brasil y Paraguay) comienza a desencadenar un proceso con efectos socioeconómicos y ambientales más dramáticos que los experimentados con la Revolución Verde.

En Argentina, como ejemplo, la siembra de soya transgénica resistente al *Round-up* al facilitar el manejo de malezas, ha sido un instrumento efectivo para concentrar tierra, ya que la manera de sobrevivir en la agricultura de ese país es hacerse cada vez más grande.

En el caso de México la contaminación de variedades criollas de maíz en Oaxaca es el primer signo de que la integridad genética del centro de origen mundial de maíz se puede ver comprometida.

“Los efectos ecológicos de los cultivos obtenidos vía ingeniería genética no se limitan a la resistencia a plagas de nuevas malezas o razas de virus, los cultivos transgénicos pueden producir toxinas ambientales que se movilizan a través de la cadena alimentaria y que pueden llegar hasta el suelo y el agua afectando así a los invertebrados y probablemente alteren procesos ecológicos como el ciclo de los nutrientes.”⁹⁹

Un aspecto común de iniciativas de innovación local es el enfoque sobre las tecnologías y la conservación y el uso de recursos naturales autóctonos, el énfasis en evitar el riesgo y la dependencia, la ponderación por las comunidades y la construcción de capital humano, fomentando que la juventud se quede en las áreas rurales, para demostrar el hecho de que el recurso humano es la piedra angular de cualquier estrategia dirigida a incrementar las opciones para la población rural, especialmente para los agricultores de escasos recursos.

⁹⁹ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p.286.

En efecto, la tecnología genética industrialmente aplicada ha pasado a incluir en su programa la libre diseminación del material genético o de organismos modificados y su introducción a escala comercial, destinándolos a operar directamente en el medio exterior al laboratorio. Esto ha generado un nuevo contexto en el que los riesgos se han visto potenciados en el que, además, se plantean nuevas interrogantes sobre la seguridad de los procedimientos a lo largo de todo el proceso.

“Ni la biología de microorganismo, ni la ecología del medio, ni la biología evolutiva en su desarrollo actual pueden ofrecer hoy un poder predictivo suficiente para garantizar que la introducción de cualquier mutación particular resulte, a la larga, globalmente inocua, máxime cuando los mecanismos introducidos (sobre todo en el caso de microorganismos) son difícilmente detectables y pueden reproducirse muy velozmente, de forma ilimitada y con efectos irreversibles.”¹⁰⁰

Resulta difícil una evaluación racional de los riesgos inherentes a las técnicas de recombinación del ADN, máxime cuando las condiciones de aplicación superan las fronteras del laboratorio.

“A diferencia de lo que ocurre con la producción química o la energía nuclear, por mencionar algunos de los ejemplos, los peligros que pueden conllevar las aplicaciones biotecnológicas no son inmediatos ni de efectos locales. Cualquiera que sean sus posibles consecuencias ecológicas o su impacto sobre la salud humana, la acción del material genético o de organismos modificados operantes en el medio ambiente requiere de largos períodos de interacción y de considerables radios de diseminación y difusión.”¹⁰¹

De la relevancia económica de la biotecnología en el mercado internacional es ilustrativo el hecho de que alrededor de un cuarenta por ciento de los productos

¹⁰⁰ MORENO, Luis. et.al. *Biotecnología y Sociedad*. Ed. Ministerio de Obras Públicas. España, 1992. p 147.

¹⁰¹ *Idem*.

manufacturados por los países industrializados son de origen biológico. De modo similar a como sucede con otras tecnologías, el desarrollo biotecnológico se concentra principalmente en Estados Unidos, Japón y la Comunidad Europea, en donde se han creado millones de puestos de trabajo biotecnológicos principalmente, con la agricultura, aunque también se vinculan con la industria farmacéutica, la sanidad, el sector alimentario y la industria química.

2.2.2 EXPLICACIÓN BREVE DE GENÉTICA Y BIOSEGURIDAD

La seguridad como una de las necesidades fundamentales de los seres humanos ocupa un lugar importante en una amplia gama de sus actividades, más que nunca la seguridad ambiental.

“La bioseguridad, como un componente importante de la seguridad ambiental se define como el conjunto de lineamientos, medidas y acciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos y repercusiones adversas a la salud y al ambiente, asociadas a factores biológicos.”¹⁰²

En un contexto más específico se refiere particularmente al conjunto de lineamientos, medidas y acciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos y repercusiones adversas a la salud y al ambiente asociados al uso y manejo de los organismos genéticamente modificados (OGM) producto de la biotecnología moderna.

En el Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad se define la biotecnología moderna como la aplicación de técnicas *in vitro* de ácidos nucleicos, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células, o la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y la selección tradicional.

¹⁰² BOLIVAR ZAPATA, Francisco. *Biotecnología Moderna para el desarrollo de México*. En Este País. No. 140 Noviembre, 2002. p.56.

La biotecnología en un sentido amplio se define como el uso de organismos vivos para propósitos humanos, también se le determina como “cualquier técnica que utilice organismos vivos, o partes de tales organismos (como sustancias producidas por estos) para crear o modificar un producto, para mejorar plantas o animales o para desarrollar microorganismos con usos específicos.”¹⁰³

En general, el desarrollo de la biotecnología tiende a dividirse en varias etapas como si se tratara de una línea recta, el cual consiste en varias etapas tecnológicas, que abarca desde las técnicas perfectamente establecidas y utilizadas desde hace varios siglos para la fermentación de alimentos, seguidas por aquellas técnicas usadas para la elaboración de productos como antibióticos y otros fármacos, y por último las técnicas que corresponde a la biotecnología moderna, tales como la producción de anticuerpos, el cultivo de tejidos y células y la tecnología del ADN recombinante, comúnmente llamada ingeniería genética.

Las técnicas de la biotecnología moderna representan un nuevo paradigma en la relación de los seres humanos y la naturaleza ya que permiten obtener organismos vivos que poseen combinaciones nuevas sin precedentes de material genético. En el caso de organismos transgénicos ocurre la transferencia de genes de una especie a otra, incluidas bacterias y virus, rompiendo de esta manera las barreras naturales de cruzamiento entre especies.

COMPARACIÓN ENTRE SELECCIÓN TRADICIONAL E INGENIERIA GENÉTICA

SELECCIÓN TRADICIONAL	INGENIERIA GENÉTICA
Se basa en cruzas controladas y selección de características de interés.	Se basa en selección de genes de interés e inserción de estos en el

¹⁰³ RIECHAMANN, Jorge. *Cultivos y Alimentos Transgénicos*. Ed. Catarata. España, 2000. p. 79.

	genoma receptor.
Limitada por relaciones de parentesco y compatibilidad.	No está limitada por barreras reproductivas.
Interacción de genes en un mismo linaje o contexto evolutivo.	Interacción de genes provenientes de linajes muy distantes y con contextos evolutivos muy diferentes.
Produce nuevas combinaciones de genes posibles.	Produce nuevas combinaciones de genes posibles e imposibles.
Se tarda entre 12 y 15 años en producir una nueva variedad (uso agrícola).	Se tarda entre tres a cinco años o menos en producir una nueva variedad (uso agrícola)

“Dentro de la biotecnología moderna, las aplicaciones farmacológicas son las que están a la vanguardia en el desarrollo de los OGM y las que en términos generales han tenido mayor aceptación por parte de la sociedad. Los OGM para uso agrícola se han desarrollado principalmente para generar resistencia a algunas plagas y para el manejo de malezas y son los que han encontrado una mayor resistencia en su aceptación.”¹⁰⁴

Otros, como bacterias, invertebrados y peces con diferentes propósitos como biorremediación, control biológico de plagas y desarrollo de pesquerías, respectivamente, están en distintas etapas de desarrollo. La mayoría de los OGM de uso agrícola son productos diseñados para ser comercializados directamente (granos, frutas y hortalizas frescas) o como productos derivados (harinas o aceites).

¹⁰⁴ RIECHMAN, Jorge. *Op. Cit.*, p. 80.

Un componente relevante de la bioseguridad en la región latinoamericana y el Caribe ha sido preocupante por los efectos adversos que los OGM pueden generar en el medio ambiente, dado que ésta es una región que se caracteriza por su mega diversidad. Cinco de los diez países más ricos de la Tierra en términos de plantas y animales terrestres se encuentran allí. Brasil, Colombia, Ecuador, México y Perú. Además, la zona es centro de origen y diversidad de especies de relevancia mundial como el maíz, la papa, la calabaza, el tomate, el tabaco, el algodón, la yuca y el cacahuate entre otras.

Por lo anterior su potencial tanto en materia de recursos genéticos para la agricultura como para fines farmacéuticos es de suma importancia. Alrededor de 1,000 especies de plantas conocidas en la Amazonia se consideran con potencial económico y por lo menos 300 con potencial forestal.

A distintos niveles y con modalidades particulares, la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe han establecido un órgano o asignado una dependencia encargada de las cuestiones de bioseguridad. También se encuentran en el proceso de desarrollar y poner en marcha sus marcos legales correspondientes.

Las políticas sobre seguridad de la biotecnología moderna en América Latina y el Caribe, nacen en la mayoría de los casos como una respuesta a estímulos externos tales como las solicitudes específicas formuladas por empresas transnacionales para la liberación de OGM en pruebas de campo. En cambio las políticas de bioseguridad en los países que desarrollan la biotecnología van menos desfasadas. El lento desarrollo de las capacidades en bioseguridad en general contrasta con la rapidez con la que está creciendo la superficie de tierra ocupada por cultivos transgénicos como la soya, el algodón, el maíz y la canola.

Es así como existen diferencias en el desarrollo de capacidades en los países de la región que están en parte relacionadas con las demandas. Las actividades

derivadas del uso de OGM plantean la necesidad de desarrollar la habilidad institucional que debe estar expresada, en principio, en la capacidad de realizar evaluaciones científicas del riesgo con un enfoque de “**caso por caso**”.

El **Germoplasma**. En una primera aproximación, podemos señalar que la ingeniería genética comprende la totalidad de las técnicas dirigidas a alterar o modificar el caudal hereditario de alguna especie, ya sea con el fin de superar enfermedades de origen genético o con el objeto de producir modificaciones o transformaciones con finalidad experimental, esto es, de lograr un producto con características hasta ese momento inexistentes en la especie.

Cada unidad de información hereditaria se identifica con el nombre de gen, término propuesto por el botánico danés Johannsen en 1909 para reemplazar a los diversos vocablos con los que hasta ese momento se denominaba a los elementos hereditarios.

Cada gen esta compuesto por ácido que es el material que constituye la estructura de los cromosomas y está por ende, considerado el vehículo de la herencia biológica; se identifica internacionalmente con las siglas ADN o DNA (correspondiente a su denominación en idioma inglés).

Reciben el nombre de **cromosomas** las estructuras cuneiformes situadas en el núcleo de una célula que almacenan y transmiten información genética; es la estructura física portadora de los genes. Los cromosomas están compuestos esencialmente de ADN y proteína y contiene la mayor parte del ADN de la célula, cada especie tiene un número característico de cromosomas. Cada uno de los genes ocupa un lugar específico en el cromosoma y origina un producto característico que define cada alternativa de un carácter diferencial. Los cromosomas fueron vinculadas por primera vez a la herencia por el citologista Walter Sutton en el año 1903.

La posibilidad de variación de un organismo existe gracias a un cierto grado de maleabilidad del genoma (conjunto de la información genética contenida en el cromosoma), que permite el diseño de nuevas combinaciones de genes mediante dos mecanismos principales: la recombinación genética y la mutación.

La **recombinación genética** es el proceso de intercambio de información hereditaria entre dos organismos independientes, que resulta en la producción de nuevas combinaciones de genes y facilita la aparición de organismos variantes dentro de una especie determinada.

La **mutación**, por su parte, es un mecanismo mediante el cual un gen sufre un cambio repentino del que resulta una forma nueva. Ya en el año 1927 H.J. Müller y Stadler, trabajando en forma independiente, advirtieron que la frecuencia de mutación de los genes se incrementa grandemente mediante el empleo de Rayos X, y a partir de 1945 el descubrimiento de otra potente gama de radiaciones mutagénicas, así como de mutágenos químicos, amplió increíblemente el campo de la ingeniería genética.

Sin embargo, el paso verdaderamente trascendente en punto a lograr artificialmente recombinaciones genéticas está dado por el descubrimiento del ADN recombinante, realizado por el bioquímico Paul Berg de la Universidad de Stanford en el año 1972.

Al decir de Albin Eser: "... no puede tratarse aquí de dar pábulo a una inocente enemistad frente a la tecnología, sino de asegurarse de los posibles riesgos y correspondientes precauciones, antes de que nos deslicemos sin darnos cuenta hacia avances cinéticos que puedan mostrarse como un camino sin retorno."¹⁰⁵

¹⁰⁵ MARIS MARTINEZ, Stella. *Manipulación Genética y Derecho Penal*. Ed. Universidad. Buenos Aires, 1994. p. 39.

2.2.3 FORMAS DE DETECCIÓN DE TRANSGÉNICOS

En México como en muchos países, se discute todavía sobre la regulación, el etiquetado e identificación, así como la inocuidad de las proteínas que se producen con los cultivos manipulados genéticamente. La detección de los alimentos transgénicos es posible gracias al método de la Reacción en Cadena de la Polimerasa por su siglas (PCR), junto con un método ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), método inmunológico desarrollado en los años 60's y que, actualmente se utiliza para la detección de proteínas heterólogas en los alimentos mediante su reacción con anticuerpos específicos.

- **ELISA**
- **PCR**

ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*),

El método de ELISA se fundamenta en el uso de anticuerpos específicos para reconocer a la proteína de interés. Este procedimiento es capaz de discriminar proteínas específicas presentes en el producto bajo análisis, de entre cientos y a veces miles de proteínas distintas presentes en la misma muestra.

El método de ELISA es extremadamente sensible, versátil y cuantitativo aunque, no necesariamente detecta a las proteínas que han sido modificadas o desnaturalizadas por algunos tratamientos. Por lo tanto, esta técnica, es más conveniente para detecciones que se hagan directamente en las muestras sin tratamientos excesivos. El tiempo aproximado para realizar el análisis de ELISA puede variar de diez minutos a unas cuantas horas y no es recomendable aplicarlo en productos procesados a menos que se desee rastrear su proteína.

La técnica utiliza anticuerpos unidos covalentemente a las enzimas; de este modo se conservan las propiedades catalíticas de las enzimas y la especificidad de los anticuerpos.

En la industria de los alimentos generalmente se utilizan los inmunoensayos para detecciones cualitativas de algunos componentes de los mismos o algunos contaminantes, por ejemplo en:

- Identificación de adulteración de carne de una especie con otra
- Identificación de adulteración de leche
- Identificación de proteínas en alimentos
- Detección de productos veterinarios.

- **PCR (POLYMERASE CHAIN REACTION)**

“La técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) fue desarrollada a mediados de los años 80's por Kary Mullis y como consecuencia revolucionó la genética molecular, haciendo posible el estudio y análisis de genes. La técnica de PCR puede tener muchas áreas de aplicación como son: biología molecular, estudios de evolución, investigaciones forenses, análisis genéticos médicos, biotecnología agronómica.”¹⁰⁶

El principio de esta técnica es la amplificación de secuencias específicas de ADN a partir de un par de secuencias cortas de ADN de cadena sencilla, conocidas como cebadores que delimitan la región que será amplificada. La reacción tiene tres pasos:

- Desnaturalización. Las moléculas de ADN despareadas se obtienen mediante un calentamiento de la solución de ADN a 94 °C, temperatura suficiente para romper los puentes de hidrógeno que unen a las cadenas.

¹⁰⁶ GRACE, Eric. *Op. Cit.*, p. 77.

- Renaturalización. Se disminuye la temperatura hasta aproximadamente 55 °C. Los dos cebadores de aproximadamente 20-30 nucleótidos, que delimitan la región de interés, se unen por hibridación a su cadena complementaria, siempre y cuando esta secuencia se encuentre presente en el ADN molde. El molde de ADN, los cebadores, el ADN polimerasa y los nucleótidos son adicionadas desde el inicio reacción.
- Extensión. Finalmente, durante el paso catalizado por el ADN Polimerasa, se sintetiza la nueva cadena de ADN. El paso de polimerasa se lleva a cabo a 72 °C aproximadamente, gracias a que esta enzima es funcional a estas temperaturas, así como también soporta la temperatura de desnaturalización del ADN aplicada en el paso 1 de cada ciclo.

La PCR estándar se realiza generalmente en 20 a 50 ciclos constituidos por los pasos de desnaturalización, separación de las cadenas de ADN, unión de los cebadores y síntesis de ADN.

Comparación de los métodos de ELISA Y PCR.

Sabiendo que estos métodos son los más utilizados en la identificación de transgénicos el ELISA Y PCR se puede hacer una comparación de los mismos de la siguiente manera:

La técnica de PCR requiere de personal y equipo especializado. Algunas características de esta técnica se mencionan a continuación:

- Puede ser extremadamente sensible, siendo capaz de detectar una o pocas copias del gen sin que necesariamente esté presente todo el material genético del organismo o su genoma.
- Como resultado de esta alta sensibilidad, muy bajos niveles de contaminación resultan en falsos positivos.

- Requiere de poco tiempo de desarrollo de los reactivos comparado con los ensayos inmunológicos (producción de cebadores vs producción de anticuerpos)
- Todos los reactivos están comercialmente disponibles y pueden ser adquiridos de casas comerciales.
- La PCR no está tan ampliamente validada como el ELISA, pero actualmente es el método que se utiliza en la Unión Europea.
- Es posible discriminar entre diferentes tipos de modificaciones genéticas, ya que distingue entre eventos específicos de transformación.¹⁰⁷

Por su parte la técnica de ELISA al igual que la de PCR requiere de personal y equipo especializado. Algunas de sus características son las siguientes:

- Tiene menor probabilidad de error que el método de PCR, por lo tanto es menos susceptible que PCR a tener falsos positivos.
- Tiene un alto costo en el desarrollo y generación de los anticuerpos y los estándares de las proteínas.
- Por muestra el costo es menor que para PCR, una vez que los reactivos han sido desarrollados.
- Requiere de tiempo para el desarrollo de reactivos .

Método	Prueba para	Costo/muest	Duracion	Facilidad de uso	Resultados
ELISA	Proteína	\$ 2 u.s.	2-8 horas	Moderado	Sensible
PCR	ADN	\$100-300 U.S.	1-3 días	Difícil	Muy sensible

¹⁰⁷ <http://www.coplifeamerica.org>. Consultado 20 enero 2006.

2.2.4 RIESGOS POTENCIALES

Pese a la gran promesa para mejorar la agricultura de los pobres, la biotecnología en general y la investigación de transgénicos en particular apenas si han comenzado a abordar los problemas de los pobres. Algunas aplicaciones generan poca controversia, tales como la selección genética asistida por el mercado. Otras, como la creación de organismos transgénicos, han generado mucha preocupación sobre la seguridad alimentaria y potenciales impactos ambientales.

Sentirse cómodo con la nueva tecnología lo determina en gran medida la confianza de las sociedades con sus instituciones científicas y de seguridad alimentaria y sus sentimientos frente a concentraciones nacientes de poder económico en las corporaciones multinacionales de las ciencias de la vida. Las confrontaciones de estos complejos temas juegan todas contra un telón de fondo de incertidumbre relacionada con la globalización, la cual ha dejado a mucha gente inquieta respecto de su capacidad para controlar sus vidas y su entorno.

“Son los pobres de los países en desarrollo quienes más necesitan acceso a estas nuevas tecnologías agrícolas, el principio de precaución nos dice que deberíamos errar en el lado de la cautela, considerar alternativas y garantizar un proceso plenamente transparente y democrático. Hacerlo exige separar lo que se sabe a partir de la ciencia actual, de lo que no se sabe, de modo que el proceso político pueda actuar con mayor eficacia.”¹⁰⁸

Prohibir todo tipo de experimentación genética, cualquiera que sea el material biológico que involucre. Esta declaración es impulsada por importantes grupos ecologistas que se oponen a estas experiencias de experimentación, aduciendo que el manejo incontrolado de proceso de recombinación genética puede llevar a la destrucción de la humanidad, ya sea en forma directa, por la alteración de su

¹⁰⁸TORRES NIÑO, Teresa. *Informe Sobre el desarrollo mundial 2003: desarrollo sostenible en un mundo dinámico, transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida*. Ed. Banco Mundial-Alfaomega. México, 2003. p. 198.

genoma o en forma indirecta, al crear un virus que resulte en una pandemia incoercible provocando la destrucción de sus fuentes de alimentación y de su *hábitat*.

Esta idea de la prohibición de todo tipo de experimentos parece con escasas posibilidades de prosperar, no sólo por la gran cantidad de investigaciones en cursos existentes en distintas instituciones científicas de todo el orbe que son financiadas con medios públicos y privados, en las que resulta irrealizable la hipótesis de hacer cesar todos los trabajos, sino fundamentalmente, por los importantes logros que, tanto en el campo de la fecundación asistida como en el de la genética, y, a partir de esta última en todas las ramas de la medicina, así como en la ganadería, en la agricultura y particularmente en la industria, en especial la ligada a la fabricación de medicamentos que han generado estas investigaciones.

Se debe tener una norma de autorización previa y de control seguirse en los restantes casos de investigaciones en el campo de la genética, cuando de microorganismos, vegetales o animales se trate, ya que si bien en este aspecto los cuestionamientos éticos en punto a los conjuntos celulares a utilizarse son menores, subsiste el peligro de provocar la aparición de un nuevo virus que altere el género humano o una inédita plaga que lo prive de su alimentación básica, sin embargo sería viable el asesoramiento ilustrado y de actuar en forma responsable y cautelosa sobre todo para obtener respuestas positivas en torno a esto.

El argumento central utilizado es que los riesgos son mínimos y perfectamente controlables con las medidas de seguridad habituales, y descartar de plano el tan temido holocausto genético.

Agregan, en punto a ciertos experimentos considerados aberrantes e innecesarios (la combinación con material genético humano con material genético animal, por ejemplo) que es imposible predicar *a priori* la utilidad de determinado

procedimiento, ya que precisamente en eso consiste la tarea del investigador, recorrer todos los caminos posibles hasta hallar el que lo conducirá al conocimiento buscado.

Desde el campo de la ética el filósofo Hans Martín Sass, al explicar sobre el abordaje ético de las nuevas biotecnologías, reclama la instauración de una ética agresiva que sobre la base de una mayor argumentación y enseñanza moral no demore los avances tecnológicos que, por el contrario, active tanto la calidad como la cantidad del debate moral. Este autor postula una disminución del control centralizado del riesgo en el ámbito gubernamental, tarea que será deferida al ejercicio de ciudadanos competentes.

Por ello, señala Sass: “El único propósito del control del riesgo, por medio del gobierno y de organizaciones y profesionales, es permitir, alentar y proteger a los individuos mejor educados a tomar decisiones libremente. El ciudadano educado, en el rol de consumidor educado, se convierte en el jugador principal donde el paternalismo industrial o estatal todavía existe como protagonista en el control técnico y cultural si de verdad queremos tener, sociedades libres basadas en el alto desarrollo de la tecnología.”¹⁰⁹

Parece aquí plantearse un nuevo conflicto entre la libertad de investigación, que impone la necesidad de experimentar en el terreno con bacterias transgénicas y la obligación de preservar tanto el medio ambiente como los recursos naturales.

Ninguna duda cabe acerca de que el fin último de los investigadores es precisamente la preservación del medio, ya sea combatiendo plagas o contribuyendo a limpiar los mares donde se ha derramado petróleo, la falta de un adecuado control con la subsiguiente liberación irresponsable en el entorno de microorganismos insuficientemente probados en laboratorio, conlleva un riesgo de tal magnitud que hace imprescindible la limitación de los alcances de la aludida

¹⁰⁹ MARTÍN SASS, Hans. Citado en Stella Maris Martínez. *Op. Cit.*, p. 34.

libertad de investigación, mediante el dictado de normas claras y precisas que aclaren suficientemente que la obtención de hipotéticos beneficios para la humanidad no autoriza la excesiva puesta en riesgo del hábitat y de sus recursos.

Ahora bien, tales experimentos, debidamente autorizados por los mecanismos administrativos que supervisen la concesión de licencias para desarrollar este tipo de investigaciones y siempre y cuando su objetivo sea la concreción de avances científicos directamente ligados a la supervivencia de la humanidad o, al menos, a una mejora sustancial en su calidad de vida, no deben reputarse contrarios a derecho.

Circunscribiendo el campo de actuación resulta claro que no deberán otorgarse permisos y por ende, habrán de resultar conductas penalmente típicas y antijurídicas aquellas que no cumplan con los objetivos prefijados o, aun aceptándose la eventualidad de que pueda derivarse de tales prácticas algún tipo de incremento en los conocimientos científicos que pueda redundar en beneficio de la humanidad, el costo moral de tal emprendimiento resulte desproporcionado.

Aun cuando a primera vista luce menos impactante la tarea de la ingeniería genética con microorganismos, vegetales y animales, que la desarrollada sobre sustancia embrionaria humana o, directamente, sobre seres humanos, no debemos olvidar que la primera entraña peligros más inmediatos y de consecuencias imprevisibles tanto en punto a la preservación del entorno como en relación a la supervivencia de la especie.

Acertadamente Julio Villanueva señala: “Aunque algunos son bastante optimistas acerca de los beneficios que van a surgir de estas investigaciones, también es evidente que la utilización de estos medios para producir organismos que probablemente nunca existieron con anterioridad no está exenta de riesgos. Ciertamente la producción de grandes volúmenes de organismos quiméricos vivos que potencialmente puedan liberarse al ambiente y lo que es peor, el diseño de los mismos para liberarlos intencionadamente a la biosfera con un fin determinado,

puede tener consecuencias imprevisibles sobre la calidad de vida de una gran diversidad de especies que habitan en la biosfera”¹¹⁰

Se adiciona que es en este rubro donde ha de tenerse primordialmente en cuenta la presión que ejercen las grandes industrias dedicadas a la biotecnología para disminuir los controles, en atención a los resonantes éxitos comerciales que han acompañado a las primeras inversiones en este campo.

Ahora bien, paralelamente al riesgo ya aludido no pueden dejar de contabilizarse los logros alcanzados, que contribuyen decisivamente a mejorar la calidad de vida de la humanidad e incluso, a asegurar su subsistencia particularmente en relación a los espectaculares avances logrados en el campo de la agricultura, lo que exige del legislador una actitud prudente pero firme, que, sin obstaculizar los avances en este campo, dé salvaguarda a los bienes jurídicos en juego.

En este punto la posible vulneración del bien jurídico tutelado no está en la realidad óptica sobre la que recaen, sino en la integración a la biosfera de los híbridos obtenidos mediante manipulación genética, sin suficientes garantías acerca de las consecuencias de tal expansión.

Es en este tema donde aparecen particularmente críticas al mencionar que el derecho penal actúa cuando el daño ya se ha perfeccionado y, en muchos casos, se ha tornado irreversible.

“Por ello entendemos que corresponde robustecer las medidas administrativas que, disponiendo acciones efectivas tales como la clausura del establecimiento donde los reglamentos sean vulnerados y básicamente ejerciendo un control efectivo y constante que impida que un microorganismo insuficientemente probado sea liberado en la biosfera, disminuya efectivamente los riesgos de la actividad.”¹¹¹

¹¹⁰ *Ibid.*, p. 154.

¹¹¹ ALVÁREZ DE LA CUADRA, Jaime. *Biotecnología hoy*. CONACYT. México, 1992. p.143.

Esta circunstancia fue perfectamente captada por Paul Berg, el científico que realizó la primera experiencia con DNA recombinante, junto con Stanley Cohen descubridor del método de las enzimas de restricción, quienes convocaron a científicos de todo el mundo.

Este grupo de investigadores propuso un sistema internacional y generalizado de control, sobre la base de cuatro niveles de riesgo. Así, para experimentos con mínimo nivel de riesgo, denominado P1, sugirió la adopción de las precauciones habituales aplicables a intercambios genéticos que puedan ocurrir naturalmente entre bacterias; para nivel bajo, P2, que abarca experiencias de recombinación de DNA de animales de sangre fría o de plantas con la bacteria *Escherichia Coli*, seguridad de puertas cerradas; P3 corresponde a trabajos de riesgo moderado, a desarrollarse en el área aislada a la que los trabajadores ingresarán mediante cabinas biológicas de seguridad, e involucra experiencias con la bacteria mencionada y células de mamíferos, aves y tejido embrionario de primates; el nivel de riesgo alto, P4, requiere laboratorios especiales, totalmente aislados, y abarca intercambios entre virus animales y *Escherichia Coli*, donde los peligros luzcan potencialmente factibles.

“Este sistema de distintos niveles de riesgo es el que se utiliza, si bien con variantes, en los diferentes países cuyos científicos abordan este tipo de experimentaciones, por lo que no se cuestiona la obtención de los conocimientos, sino el uso que pueda llegar a dárseles.”¹¹²

Brañes reconoce que “existe un fuerte debate sobre la biotecnología moderna. Describen dos posturas polarizadas, ejemplificadas por quienes sólo se refieren a los beneficios de los OGM sin mencionar sus riesgos y por quienes únicamente destacan sus riesgos sin mencionar las utilidades. Entre estos dos sectores, se observan además posiciones que oscilan entre quienes admiten los beneficios en

¹¹² *Ibid.*, p. 188.

el uso de los OGM pero propugnan por un manejo más regulado y seguro, y quienes rechazan por lo menos algunos de los eventuales servicios de los OGM al estimar de mucha mayor magnitud sus riesgos.”¹¹³

Esta discusión debe contextualizarse, no puede generalizarse a los OGM como un conjunto único con un solo tipo de características. Lo anterior es resultado de la necesidad de analizar cada vez más el trinomio OGM, ambiente, receptor, ya que los riesgos y los beneficios resultan de su combinación. No es de sorprender entonces, encontrar posturas contrastantes ya que éstas se refieren muy probablemente a trinomios diferentes. Otro componente importante que polariza aún más la discusión es el hecho de que casi sin excepción son hasta ahora las grandes transnacionales quienes desarrollan y comercializan los OGM.

“Investigadores Del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM denunciaron que las empresas transnacionales están cooptando a científicos para que defiendan la ley de biotecnología y el uso de la misma. Luego de que México sea el principal productor de maíz, las empresas agro biotecnológicas como DuPont, Syngenta, Dow, Bayer y Pharmacia-Monsanto, presionan a los investigadores ofreciéndoles grandes cantidades de dinero para que acepten la entrada de los productos genéticamente modificados, que ellos mismos trabajan, además de que las importaciones de maíz provenientes de Estados Unidos hacia México, son del orden de 6 millones de toneladas al año, donde la tercera parte corresponde a producto transgénico.”¹¹⁴

El uso contenido de los OGM supone que en general el trabajo en condiciones de laboratorio no presenta las grandes dificultades de la liberación al ambiente, ya que existen métodos y procedimientos bien establecidos para garantizar un sistema general de seguridad en los laboratorios. En cambio para el uso no contenido que incluye la liberación al ambiente de OGM, los posibles riesgos y

¹¹³ BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. *Op. Cit.*, p.30.

¹¹⁴ NICASO GRANADOS, Ricardo. *Transnacionales corrompen a científicos*. Diario Mi Ambiente. No. 407 México. 29 junio 2003. p. 10.

beneficios generados por el uso de estos organismos deben analizarse “**caso por caso y paso por paso**” con fundamentos científicos sólidos y tomando en cuenta a cada OGM en particular, la modificación genética de la que se trate y el ambiente en donde se pretende liberar. Además, en estos casos debe considerarse el componente importante de la incertidumbre que se asocia a la cuantificación de los diferentes efectos.

Para la toma de decisiones que sigue el análisis de riesgo es importante partir de la premisa de que no existe el riesgo cero y por ello los que se requieren asumir deben verse compensados y superados por los beneficios. Para llevar a cabo un análisis integral que considere ambos aspectos se necesita que las políticas de desarrollo biotecnológico o de importación de biotecnología se articulen con las necesidades productivas y ambientales de cada país.

El análisis de riesgo es una técnica aplicada en muchas áreas diferentes con el propósito de prevenir y minimizar efectos adversos y abarca tres etapas:

- evaluación del riesgo,
- su manejo y
- su comunicación

La evaluación de los riesgos derivados del uso de los OGM debe incluir los tres tipos de riesgos que se han identificado: **para el medio ambiente, la salud humana y las actividades socioeconómicas.**

La evaluación del riesgo considera sistemáticamente las siguientes cuestiones: ¿cuáles son los daños o efectos adversos que pueden ocurrir?, ¿cuál es la probabilidad de que los daños o efectos adversos ocurran?, con su grado de incertidumbre asociado, si los daños o efectos adversos ocurren ¿cuáles serán sus consecuencias? y, con base en la detección de los posibles daños y efectos adversos, su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, ¿cuál es el riesgo total?.

El empleo de riesgo incluye las medidas de bioseguridad para el uso y manejo de cada OGM en un ambiente particular y responde sistemáticamente las siguientes cuestiones ¿cuáles acciones se deben tomar para manejar los posibles daños y efectos adversos para evitar o minimizar el riesgo?, ¿cuál es la importancia de los posibles daños y efectos adversos y sus riesgos asociados para aquellos afectados, para aquellos que crean el riesgo y para quienes lo controlan?. Por último, para la toma de decisiones es importante considerar cuáles son los riesgos aceptables en función de los beneficios.

En el caso de los efectos sobre la salud humana, algunos de los riesgos se asocian a los marcadores de selección que acompañan al gen de interés introducido, como es el caso de la resistencia a los antibióticos. Otros riesgos a evaluar incluyen el potencial alergénico que los productos de los OGM podrían ocasionar a los consumidores, que además puede ser distinto en diferentes grupos humanos. Por último, se deben realizar pruebas de toxicología y efectos cancerígenos.

Los riesgos socioeconómicos, los cuales se derivan a su vez de los peligros ambientales y de los efectos a la salud humana ya identificados, deberán evaluarse considerando las pérdidas ocasionadas directamente por los daños o accidentes evaluados y los costos de mitigación, remediación y restauración de los mismos.

“La evaluación de los riesgos socioeconómicos también deberá tomar en cuenta los posibles problemas de la competitividad de especies autóctonas o productos locales respecto a los OGM y sus productos, la posible dependencia de tecnología e insumos externos que puede generar el uso de los paquetes tecnológicos vinculados a los OGM, y el posible debilitamiento de sistemas tradicionales de sustento y su subordinación a los intereses de la gran industria.”¹¹⁵

¹¹⁵ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 370.

Más aún, la introducción de cultivos genéticamente modificados muestra el potencial de que las compañías demanden a los agricultores por violar estatutos de propiedad intelectual si se encuentra que los agricultores usan semillas patentadas sin haberlas comprado y firmado un contrato. En algunos casos esto ocurre independientemente de la presencia del cultivo genéticamente modificado se debe a una introducción intencional o no.

Un ejemplo muy conocido de esta situación es el caso del granjero canadiense Percy Schmeise a quien un juez ordenó pagar a la empresa Monsanto miles de dólares porque se encontró canola genéticamente modificada, patentada por dicha empresa, creciendo en sus campos de cultivo. Schmeiser afirma que él no cultivó estas plantas de manera intencional sino que probablemente su siembra se contaminó por el polen transportado por el viento desde granjas vecinas.

“Una evaluación sobre las posibles consecuencias económicas y sociales derivadas de actividades relativas al uso de los OGM, debe ser un elemento indispensable en el proceso de toma de decisiones sobre la conveniencia de su introducción. Asimismo, es importante evaluar los beneficios que podrían generarse de su uso tanto para el medio ambiente como para la salud humana, incluyendo además la seguridad alimentaria y los impactos socioeconómicos.”¹¹⁶

En la actualidad amplios sectores de la sociedad comparten un conjunto de preocupaciones relacionadas con cuestiones ecológicas y medioambientales vinculadas al desarrollo indiscriminado de la ciencia y al uso masivo de sus aplicaciones tecnológicas. Este sentimiento se halla acompañado por la desconfianza de dichos sectores sociales respecto a la acción de las administraciones públicas por regular y establecer controles a tales actividades.

¹¹⁶ *Ibid.*, p. 375.

“Por primera vez en la historia del mundo, todos los seres humanos, desde el momento de su nacimiento hasta su muerte, se ven sometidos a la acción de productos químicos peligrosos. En menos de dos décadas y media y desde que empezaron a utilizarse, los pesticidas sintéticos han sido aplicados... se ha detectado su presencia en peces de remotos lagos de montaña, en gusanos que habitan bajo tierra, en huevos de ave... y en el hombre mismo. Muestras de estos productos químicos se encuentran en los cuerpos de la gran mayoría de los seres humanos, cualquiera que sea su edad y condición. Se hallan presentes en la leche materna y probablemente en los tejidos de los productos.”¹¹⁷

Estos contaminantes compuestos de metales pesados, producto de las nuevas técnicas, no eran tan observables para el ojo humano como las neblinas por la contaminación industrial, pero en algunos casos resultaron ser más dañinos y portadores de mayores riesgos para el medio ambiente y la salud humana. A causa de su movilidad, los nuevos productos podían afectar a todas las clases sociales una parte creciente de estos nuevos grupos, fundamentalmente de alto estatus socioeconómico y educativo.

En este contexto de recelo progresivo, algunos sectores del público expresan sus inquietudes ante el desarrollo de la ingeniería genética, identificándola como una posible fuente de inseguridad medioambiental y con implicaciones negativas para la salud pública. En consecuencia no causa extrañeza el comprobar que los desacuerdos sociales provocados por el desarrollo de la ingeniería genética han fomentado nuevas estrategias industriales por parte de algunas compañías involucradas en la investigación y desarrollo de productos biotecnológicos.

“El análisis sobre estas aplicaciones en los campos de las industrias farmacéutica, de la alimentación agropecuaria apunta al crecimiento y diversificación que ha experimentado la biotecnología y se ha señalado cómo algunas de estas nuevas técnicas podrían implicar consecuencias negativas para la salud humana, la

¹¹⁷ *Ibid.*, p. 29.

seguridad ecológica y el medio ambiente. Será un cometido de la investigación básica y aplicada a resolver estas cuestiones, no obstante, el futuro de la biotecnología depende también en gran medida de la comprensión y aceptación pública de estas nuevas tecnologías de la vida.”¹¹⁸

En circunstancias de riesgo o de información incompleta, la actitud racional suele corresponder a un tipo de actuación en la que se tiende a minimizar el peligro inherente a los procesos en curso. En el caso de la biotecnología fue precisamente este razonamiento el que condujo, en un principio, a procurar una regulación de los mecanismos de seguridad referentes al trabajo de laboratorio, en donde la observación a lo largo de más de una década sirvió para reafirmar la desproporción de muchos temores iniciales y dio fundamento a una creciente confianza en el uso experimental y la efectividad aplicativa de esta tecnología.

Efectivamente no es lo mismo trabajar en una situación experimentalmente bien definida, dentro del recinto del laboratorio y con una muestra manejable, que en situaciones mal definidas y operando a gran escala de forma directa en un medio sin fronteras. A diferencia de lo que acontece en la investigación experimental, en este nuevo contexto existe una considerable limitación a la hora de realizar un cálculo o de probabilidades sobre resultados reales. A lo mucho se pueden realizar conjeturas sobre resultados posibles (reales o no) sustentados en un conjunto de probabilidades experimentales, no homologables, de una muestra parcial, por lo tanto se trabaja en condiciones de incertidumbre.

“Hace unos años todos creímos que los aerosoles eran un invento sensacional, inocuo, que no representaba peligro alguno, lo mismo pensamos de las pilas, la energía nuclear, etc. Y ahora nos encontramos con las consecuencias. Por lo tanto, no puedo estar de acuerdo en que no existe peligro en la biotecnología. Se querrá decir que no es peligroso lo que se hace al seguir una norma de seguridad

¹¹⁸ RIECHMAN, Jorge. *Op. Cit.*, p.84..

y control en el laboratorio; pero se desconoce lo que puede pasar dentro de unos años. Nada se puede predecir, nada ni anticipar.”¹¹⁹

Contraposición en la percepción de riesgos:

Es difícil entender porqué un biotecnólogo puede investigar sobre genoma humano, o experimentar en el laboratorio en materias que pueden afectarnos seriamente o dañar al ecosistema de forma irreversible y sin que exista ningún organismo que le controle, ha de tomarse conciencia de la gravedad de este asunto.

“Entonces se haría imposible investigar en este país sin medios, ni presupuestos para la investigación, sin nada de nada, pero cargados de burocracia que dificulta aún más las cosas, había de pensar en marcharse fuera. Si la ciencia ha de esperar a que los políticos de turno le permitan o no hacer algo, nos dará medio siglo con el arco y la flecha.”¹²⁰

“La biotecnología no trabaja sin riesgos, en primer lugar, riesgo real en el trabajo de laboratorio, por ejemplo algún científico que trabaja con el virus de la fiebre porcina le escapa o se infecta. Aquí, las condiciones de control están claramente controladas y salvo en situaciones imprevisibles o en caso de accidente, se ha conseguido una enorme seguridad y solvencia experimental. En segundo lugar, riesgo potencial, aunque supuestamente no muy alto puesto que aquí se juega con poca evidencia y no se puede predecir con exactitud lo que va a ocurrir a la larga en condiciones distintas a las del laboratorio. A este respecto habría que legislar, no podemos descansar sólo en los controles y en el esmero de los investigadores de laboratorio, se trata de un nuevo contexto y se requieren una normativa y unos controles específicos que garanticen el seguimiento a lo largo de todo el proceso de aplicación.”¹²¹

¹¹⁹ GRACE, Eric. *Op. Cit.*, p. 148.

¹²⁰ PEREZ MIRANDA, Rafael. *Biotecnología, sociedad y derecho*. Ed. UAM-Miguel Ángel Porrúa. México. 2001, p.69.

¹²¹ MORENO, Luis. *Op. Cit.*, p. 152.

Los opositores de la ingeniería genética se han concentrado en resaltar la amenaza que representan los OGM para la salud humana. Si bien no hay pruebas de que ninguno de los transgenes encontrados en los alimentos genéticamente modificados sea nocivo para el ser humano, una preocupación expresada con frecuencia es que el consumo difundido de estos alimentos pudiera llevar a un aumento de enfermedades resistentes a los antibióticos de amplio espectro. Esta preocupación surgió porque los plásmidos vectores mediante los cuales se insertan los genes extraños a veces también contiene genes de resistencia a los antibióticos.

Otro posible riesgo generado por los OGM es que las personas con alergias sufran reacciones de ingerir alimentos genéticamente modificados que contengan proteínas alérgicas introducidas desde fuentes externas. En otras palabras, alguien alérgico a los cacahuates podría sufrir una reacción después de consumir soya transgénica en la que se haya insertado un gen del cacahuete. Como son muy pocos los genes que producen compuestos nocivos, hay muy poco riesgo de que eso suceda.

Algunas de las preocupaciones acerca de la posible amenaza que representan los OGM para la salud humana también ha sido expresada en relación con la salud animal. Como el ganado y las aves de corral consumen grandes cantidades de maíz y soya, la posibilidad de que esto genere resistencia a los antibióticos ha sido señalada por algunos ganaderos.

Si los OGM provocaran un aumento de la resistencia a los antibióticos, éstos podrían volverse ineficaces, lo cual incrementaría el costo de mantener la salud de los animales. También se ha expresado la preocupación de que la resistencia a los antibióticos pudiera ser transferida a las personas que consumen productos de origen animal.

Hasta el momento, no hay pruebas que demuestren que el consumo de alimentos genéticamente modificados haya afectado la salud animal, pero dichos alimentos no han estado en el mercado el tiempo suficiente para efectuar ensayos alimentarios a largo plazo y por consiguiente, tal vez sea prematuro concluir que se ha resuelto definitivamente la cuestión.

El aspecto de los OGM que probablemente suscita la mayor polémica son sus repercusiones a largo plazo en el medio ambiente, un riesgo obvio asociado con cualquier cultivo transgénico o de otro tipo que haya sido mejorado para que sea resistente a los insectos es la posibilidad de que los insectos que se pretende combatir desarrollen con el tiempo resistencia a las toxinas producidas por el cultivo.

Respecto a los cultivos genéticamente modificados con *Bacillus Thuringensis* (Bt), algunos ambientalistas argumentan que es probable que surja resistencia al Bt con bastante rapidez ya que los insectos están continuamente expuestos a las toxinas producidas por este gen. De hecho, varias especies de insectos comunes, incluyendo plagas tan importantes como la catarinita de la papa y la polilla de la col, ya han desarrollado resistencia al Bt, no obstante se debe señalar que esa resistencia es resultado de la exposición a aspersiones con Bt, no a cultivos transgénicos con Bt.

Por su parte, la posición de la FAO sobre los riesgos señala que:

“La fuga de genes de OGM puede dar lugar a un fomento de la proliferación como malas hierbas de especies silvestres compatibles sexualmente. La inclusión en las plantas de genes novedoso para la resistencia a los herbicidas puede aumentar la presencia de malas hierbas resistentes a determinados productos agroquímicos. La inclusión en las plantas de resistencia a las plagas se debe evaluar cuidadosamente debido a la posible aparición de resistencia en las plagas y los posibles efectos secundarios para organismos beneficiosos.”¹²²

¹²² <http://www.fao.org> Consultado 15 octubre 2005.

Otra preocupación en relación con los OMG es la posible producción inadvertida de toxinas y alérgenos. En 1962 se creó la Comisión Del Codex Alimentarius para aplicar el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, cuya finalidad es proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de productos alimenticios.

De acuerdo con varios ambientalistas oponentes a los OGM, los riesgos ecológicos más serios que presenta el uso comercial de cultivos transgénicos son:

Efectos directos sobre el hombre:

- La proteína codificada por el transgen no debe ser tóxica para el hombre
- Posibles efectos alérgicos
- La aprobación de los productos transgénicos debe ser analizada caso por caso.

Efecto ambiental:

- Dispersión incontrolada de la descendencia de la planta transgénica
- Transferencia del transgén a otras variedades no transgénicas o a otras especies afines
- Inducción de resistencia a los productos transgénicos por parte de los agentes patógenos y plagas
- La expansión de los cultivos transgénicos amenaza la diversidad genética por la simplificación de los sistemas de cultivos y la promoción de la erosión genética
- La potencial transferencia de genes de Cultivos Resistentes a Herbicidas a variedades silvestres o parientes semi domesticados pueden crear supermalezas.
- Recombinación de vectores que generan variedades del virus más nocivos, sobre todo en plantas transgénicas diseñadas para resistencia viral sobre la base de genes virales.

- Las plagas de insectos desarrollarán rápidamente resistencia a los cultivos que contienen la toxina de Bt.

Desde el punto de vista ecológico, se ha denunciado la posibilidad de que al crear variedades transgénicas resistentes a herbicidas se incrementará notablemente el uso de éstos con los posibles efectos secundarios de contaminación del suelo y el agua. Existe la posibilidad de que una parcela sembrada con plantas transgénicas contamine con su polen a otras parcelas vecinas no transgénicas del mismo cultivo. Por ejemplo, si el polen de un campo de maíz transgénico poliniza plantas normales de una parcela próxima, la semilla que se produzca en esta parcela puede haber incorporado el gen Bt transmitido por el polen, es decir, sería transgénica.

2.2.5 CUÁLES SON LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Con la transformación de materias primas orgánicas en productos alimenticios acabados, mediante la incorporación de agentes biológicos, posee una larga tradición en la historia de la civilización humana. En la actualidad, la industria de transformación de alimentos experimenta un crecimiento sin precedentes en donde la concentración industrial en este sector es muy alto.

El tratamiento de alimentos conforman una industria altamente competitiva, en la que un volumen considerable de la actividad investigadora, se dedica a acelerar los procesos de fermentación, por lo que también se están utilizando bacterias genéticamente manipuladas para acelerar la elaboración del queso, el yogurt y la fermentación de la cerveza, por citar algunos casos.

En tal circunstancia la efectividad demostrada en la aplicación de los nuevos procedimientos no está exenta de efectos no deseados, además de las consecuencias imprevisibles de carácter global o a largo plazo, algunos de estos microorganismos de ingeniería producen alteraciones en el sabor del producto

alimenticio que se afrentan con la resistencia de grupos de consumidores, en donde algunas organizaciones de usuarios se han movilizadado ante los poderes públicos exigiendo que se facilite una mayor información al consumidor respecto de los productos alimentarios tratados biotecnológicamente.

La primera modificación genética de plantas de la que tenemos noticia data de 1982, en la actualidad existe una amplia gama de cultivos transformados que incluye productos como el arroz, la naranja, la papa, el tomate, la uva, el maíz, etc. Tales técnicas han hecho viable la transformación de bacterias, organismos y animales, ampliando un horizonte múltiple de aplicaciones. A continuación se analizan brevemente tres tipos de aplicaciones en este campo, que sirven de referencia para ejemplificar algunos de los temores y de las ventajas inherentes a la puesta en vigor de la mayor parte de los avances biotecnológicos.

- Plantas resistentes a los herbicidas

Se trata de plantas hortalizas, flores o árboles, que han sido modificados para ser resistentes o tolerantes a los herbicidas químicos que, en condiciones normales, les matarían, un caso usualmente citado es el de la planta de tomate, a la cual se le ha incorporado un gen resistente a los herbicidas. La presencia del gen posibilita a la planta quebrar la cadena química de tóxicos específicos, haciéndola así resistente a la acción de aquellos. De esta forma, la planta del tomate sobrevive mientras que otras semillas y plantas a su alrededor sucumben a la acción de los químicos, el procedimiento hace también posible la recuperación de campos contaminados por el uso previo de herbicidas tradicionales.

“En lo que hace a las posibles repercusiones en la salud, y como sucede con otras aplicaciones biotecnológicas, aquí también se exige socialmente el control de los

riesgos asociados al consumo humano mediante una constante evaluación de los efectos causados por los productos tratados con sustancias herbicidas.”¹²³

La transformación de alimentos, a partir de la incorporación de materias primas orgánicas como los agentes biológicos en productos alimenticios, tiene una tradición en la historia de la civilización humana; sin embargo, hoy en día la industria de la transformación alimenticia ha crecido a pasos gigantescos.

Ante la efectividad de la aplicación de los procedimientos de la ingeniería alimenticia se observan consecuencias de carácter global a largo plazo, como la alteración en el sabor del producto alimenticio que se enfrenta con la resistencia de grupos consumidores, agrupaciones que han ejercido presión política ante las autoridades con el fin de exigir se facilite información al consumidor de productos alimentarios tratados biotecnológicamente.

Un ejemplo de esto, es el caso del cultivo, de nutrientes de ciertos hongos que generan proteínas similares a los de la carne; caso en que se debate insistentemente sobre la forma de etiquetado de los productos fruto de la aplicación biotecnológica, porque los grupos de consumidores requieren información contrastada que les permita conocer ventajas y riesgos que suponen el consumo de alimentos transgénicos, en suma lo que se propone es establecer una política de información.

Los derivados de cosechas transgénicas forman parte de la composición de más de 60% de los alimentos transformados, desde el chocolate hasta las papas fritas. A la fecha, los consumidores no disponen de la información que les permita elegir con conocimiento el contenido de los productos que consumen.

Por ahora son ya cuantiosos los vegetales modificados genéticamente en el mundo, que serían los auténticos alimentos transgénicos, el primer alimento

¹²³ MORENO, Luis. *Op. Cit.*, p. 26.

disponible para el consumo producido por ingeniería genética fue el tomate “*Flavr Svr*”. Este tomate había sido modificado para que resistiera más tiempo después de madurar.

El maíz transgénico se ha obtenido para que sea resistente a un insecto, el taladro del maíz y a un herbicida, el glufosinato. Por lo que respecta al herbicida, vale lo dicho para la soya. En cuanto a la resistencia contra el insecto, se obtiene insertando en el maíz el gen de una proteína insecticida de una bacteria. Esta proteína insecticida es inocua.

La lista transgénica El grupo ecologista Greenpeace, México, publicó este listado de productos de consumo cotidiano en nuestro país. Estos alimentos contienen transgénicos y en algunos casos se ha comprobado con pruebas de laboratorio.

*Presencia comprobada de transgénicos mediante pruebas de laboratorio.¹²⁴

- Aceites: Aceite 123, Capullo, La Niña, La patrona, Maceite, Maravilla, Mazola, Primor.
- Alimentos para bebés: Enfapro, Kindercal, Miel Karo (Unilever), Nan (Nestlé).
- Bebidas: Jugos del Valle, Ades, Clight, CapriSun, Productos de Coca Cola, Enerplex (Sabormex), Jumex, Kool-Aid, Productos de Pepsi, SlimFast (Unilever), Soylé.
- Botanas: Barcel (Bimbo), Cheetos, Chips (Bimbo), Doritos, Golden Nuts (Bimbo), Mafer, Planters (Kraft), Ruffles, Sabritas, Tostitos, Tostilunch.
- Chocolate: Abuelita, Calctose, Carlos V, Chocomilk, Hershey’s, Milo, Nesquik.
- Carnes y huevo: Bachoco, Carnes frías Fud, Chimex, Iberomex, Oscar Mayer, Salchichas Viva, San Antonio, San Rafael, Tangamanga.
- Cereales: todos los cereales de Kellogg’s, todos los cereales de Nestlé, Quaker (PepsiCo).
- Cervezas: Cervecería Modelo, FEMSA Cerveza.

¹²⁴ <http://www.greenpeace.org>. Consulta.20 febrero 2006.

- Congelados: Comida refrigerada Chepina Peralta, Helados Holanda, Frizy (Nestlé), Crunch (Nestlé).
- Dulces, mermeladas y postres: Canderel, Clemente Jacques mermelada, Equal, Flan Lala, Gelatinas Yomi (Lala), Kraft mermelada, Laposse, McCormick Mermelada,
- Marinela (Bimbo), Nutra Sweet, Productos de leche Coronado (Bimbo), Ricolino (Bimbo), Sonrics.
- Enlatados y conservas: Clemente Jacques (Sabormex), Herdez, La Costeña, Ragú, (Unilever), Mostaza Kraft.
- Harinas y tortillas: Maizena (Unilever), Maseca, Minsa, Frijoles La Sierra (Sabormex).
- Lácteos: Nestlé, Lala, Danone, Unilever, Sygma Alimentos.
- Mayonesas, salsas y aderezos: Búfalo (Herdez), Catsup Clemente Jacques (Sabormex), Doña Chonita, Doña María (Herdez), Hellman's (Unilever), Mayonesa McCormick's (Herdez), Mayonesa La Costeña.
- Pan y galletas: Bimbo, El Globo (Bimbo), Empanizador Kellog's, Lonchibon (Bimbo), Galletas Kraker Bran, Galleras Lara, Galletas Nabisco (Kraft), Galletas Oreo, Galletas Ritz (Kraft), Todas las galletas Gamesa (PepsiCo), Poptarts (Kellog's), Tía Rosa, Suandy(Bimbo), Wonder.
- Pastas y sopas: Sopas Knorr (Unilever), Maggi, Maruchan, Nissin, sabor Tlalpeño y Rosa Blanca.

Con la información de la tabla anterior se puede clasificar de forma general los cultivos de OGM de la siguiente manera:

BT.

Los cultivos Bt están protegidos contra insectos y reducen el uso del pesticida. Las plantas producen una proteína tóxica sólo a ciertos insectos que se encuentran en una bacteria común de la tierra llamada el *thuringensis*, o Bt. Dicha bacteria se puede encontrar en maíz, algodón, papa, girasol, soya, canola, trigo, tomate, etc.

Tolerantes a herbicidas.

Los cultivos tolerantes a herbicidas permiten a agricultores aplicar un herbicida específico para controlar las plagas (vegetales) sin el daño al cultivo, entre ellos se encuentra la soya, algodón, maíz, canola, arroz, trigo, remolacha.

Resistentes a enfermedades

Los cultivos resistentes a enfermedades están dotados contra las enfermedades virales de las plantas equivalentes a una vacuna en la planta entre ellos se encuentra la papa, yuca, arroz, maíz, calabazas, papaya.

Modificación de contenido graso

Los aceites obtenidos de semilla modificadas para freído de alimentos mantienen su estabilidad a las temperaturas altas, reducen la necesidad de procesos en su abstención y crean los productos más saludables. Actualmente son los aceites con alto oleico, soya con reducción de grasa saturada, en estudio se encuentra el girasol, cacahuate.

Retardo en maduración.

Frutas y verduras que tienen mejor sabor, olor y textura, son más firmes para el transporte y con mayor vida de anaquel entre ellos se encuentra el tomate, la frambuesa, fresa, plátano, piña.

CAPÍTULO III

MARCO JURÍDICO

*El poder que estas inéditas tecnologías conllevan es muy grande...
y la seducción que el poder ejerce sobre los hombres infinita.
Sin embargo, no ha de olvidarse que la función verdadera
y última de la ciencia es servir al hombre,
nunca destruirlo ni desvirtuar
su esencia.*

Stella Maris Martínez

3.1 FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL

Desde hace pocas décadas el hombre ha observado el nacimiento y el desarrollo de una nueva disciplina jurídica, como resultado de la reacción humana y social a la problemática ambiental, disciplina a la que se le ha denominado Derecho Ambiental o ecológico.

En la actualidad el Derecho Ambiental encuadrado dentro del Derecho Administrativo que al mismo tiempo es rama del Derecho Público. Este Derecho Ambiental, integrado por un conjunto de disposiciones de distinto rango y eficacia constituyen una nueva rama jurídica que ha tenido un significado muy especial: la consagración de las normas jurídicas, reglas e instituciones para la conservación del medio natural y el establecimiento de nuevas relaciones sociedad-naturaleza.

Dentro de este contexto los componentes principales de la gestión ambiental son: la política, el derecho y la administración ambiental, y en consecuencia no sólo comprenden acciones materiales para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, sino también una adecuada planeación, regulación y organización de toda la materia ambiental, esto es, la gestión ambiental supone un conjunto de actos normativos y materiales que buscan una ordenación del ambiente, que van desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales que garanticen el propósito general.

En cuanto a la política internacional es conveniente destacar la congruencia que México ha observado con los principios de Derecho Internacional y los compromisos adquiridos en materia ambiental, siempre dentro de un marco de respeto a la soberanía nacional y en beneficio de los recursos naturales y del medio ambiente.

A consecuencia de la Conferencia de Estocolmo en 1972 se crearon organizaciones especializadas institucionalizándose el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con sede en Nairobi Kenya, estableciéndose además el día mundial del medio ambiente.

En nuestro país la experiencia ambiental se remonta al 23 de marzo de 1971, cuando se promulgó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, en este primer momento en enero de 1971, se reformó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 73 fracción XVI numeral 4, en la cual se otorga al Consejo General de Salubridad las facultades necesarias para dictar las medidas para prevenir y combatir la contaminación ambiental.

Por lo tanto en la constitución se establecerían los valores que debe proteger el Estado y se consigna la forma de controlar la legalidad de los actos de los gobernantes y gobernados.

La Constitución siempre se ha considerado como el encuadramiento jurídico de la política y como el estatuto protector de las prerrogativas indispensables para dignificar la existencia humana (Derechos Humanos) y poder político han sido los tópicos imprescindibles de la Constitución.

“No obstante, los humanos, de acuerdo a nuestra configuración mental, hemos separado la vida jurídica de la naturaleza, insistimos en que ésta no tiene derechos, sino que se manifiesta por hechos, nos enclaustramos en el mundo del

deber ser y desatendemos a la naturaleza, olvidando que nosotros mismos también somos parte de ella.”¹²⁵

Estamos de acuerdo en que la toma de conciencia de “madre-natura” es reciente, porque ella, con su lenguaje drástico nos ha patentizado la urgente necesidad de darle un debido tratamiento. Los efectos nocivos del actuar humano, han deteriorado el medio ambiente, entendido este como el conjunto de circunstancias o condiciones y que influyen en nuestra persona y en nuestras actividades.

Por tanto el que nuestro comportamiento ha perjudicado a la naturaleza, ésta ha reaccionado y nos ha contestado de diversas manera: calentamiento de la tierra, perturbaciones climáticas, enfermedades diversas, falta de aire puro, escasez de alimentos, mares embravecidos, proliferación de plagas. La voz de alerta de la naturaleza nos dice que debemos atenderla, que debemos tratarla bien, que debemos preservarla, que debemos mantener el equilibrio entre sus componentes, en los ecosistemas.

Por lo que se recurrió al imperio de la ley; se expidieron diversos ordenamientos específicos sobre estos temas, o bien, en legislaciones industriales se incluyeron sanciones, e incluso delitos de carácter ambiental y que es materia del presente trabajo.

En el último tercio del siglo XX la cuestión ecológica ya no pudo pasar inadvertida ni dejar de ser atendida. El grito de alarma fue universal, a nivel nacional se insistió sobre este tema por parte de científicos, estudiosos de los avances tecnológicos, organizaciones civiles no gubernamentales y por sectores afectados del propio pueblo. Se dieron una serie de reformas constitucionales de la salvaguarda jurídica del medio ambiente, culminó, casi para expirar el siglo XX (1999), al reformarse el artículo 4º constitucional, para en él consagrar como

¹²⁵ VENEGAS TREJO, Francisco. *Ecología y Ambiente como Temas Constitucionales*, Material complementario. Facultad de Derecho, División de Educación Continua. México. Diplomado 6 de julio del 2002. pp. 1-2.

garantía individual, que **“toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”**

En pocas palabras el actuar de los humanos para explotar su entorno se ha traducido en franca agresión a este. La naturaleza herida, nos ha respondido con efectos nocivos a la salud y a la convivencia humana.

3.1.1 ARTÍCULO 4

En el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, se publicó la reforma al Artículo 4º Constitucional, en el cual se consagró como una garantía individual el Derecho a la Salud.

“Enfocando esta reforma al campo del Derecho Ambiental, se dirigen los mayores esfuerzos dirigidos a la prevención y control de la contaminación ambiental para los efectos de la salud humana. Uno de los efectos de las alteraciones ambientales es que son causa directa o indirecta de los desequilibrios de la persona como ente individual, es decir, pueden alterar el funcionamiento de su organismo y llegar a enfermar o exacerbar padecimientos que el individuo ya tenía.”¹²⁶

Para el Derecho Ambiental, el Derecho a la Salud tiene que ver con el manejo de los recursos naturales, entre los que se encuentran: el agua, el suelo, el aire, los ecosistemas, entre los más importantes. Ahora bien es necesario señalar el contenido de la base constitucional en materia de salud y medio ambiente que consagra el artículo 4º. Constitucional al establecer que:

“Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la

¹²⁶ VARGAS HERNÁNDEZ, José Manuel. *Legislación Ambiental en México*. Facultad de Derecho. División de Educación Continua. Diplomado 6 de julio del 2002. Material complementario. p. 2.

conurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución...”

El cuarto párrafo de dicho artículo vigente desde el 7 de febrero de 1983 consagra el derecho a la protección a la salud, y confirma la competencia del H. Congreso de la Unión, para legislar en materia de salubridad, ya prevista en el artículo 73 fracción XVI de la propia Constitución.

Por lo que corresponde al quinto párrafo que es una reforma más o menos reciente del artículo 4º y 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se ve materializado en el primero, la garantía de que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, mientras que en el segundo se incorpora el concepto de sustentable, con lo cual se establece la base constitucional del desarrollo sustentable en nuestro país.*

3.1.2 ARTÍCULO 27

En materia de desarrollo rural y producción, industrialización y comercialización agropecuaria, que sirve como precedente de nuestro artículo 420 ter del Código Penal Federal, nos señala el artículo 27 constitucional en su fracción XX que:

“El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo, expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la

* Extraído del Diario Oficial de la Federación de fecha 28 de junio de 1999.

producción agropecuaria, su industrialización y comercialización considerándolas de interés público.”¹²⁷

Cabe mencionar que el artículo 27 también fue objeto de una modificación en 1983, en materia de desarrollo rural integral, ya que complementa las previsiones del artículo 25, con especial énfasis en que en el campo se generarán empleos y se garantizará a la población agrícola su incorporación al desarrollo del país.

“Además dicho precepto garantiza el derecho social de desarrollo integral de la clase campesina; lograr el desarrollo equilibrado del país, sentar las bases para la generación de empleos, el fomento de la actividad agropecuaria y forestal, así como la incorporación del campesinado a la actividad económica en las mejores condiciones, capacitándolo y proporcionándole los elementos de bienestar para su óptimo desarrollo y una mejor condición de vida.”¹²⁸

Sin embargo, las cosas en el campo no reflejan el espíritu del presente artículo por la multifactoriedad de razones y por el consumo de los bienes no es satisfactorio ni para la propia gente del campo.

3.1.3 ARTÍCULO 28

Por lo que corresponde al artículo 28 Constitucional en su tercer párrafo, se establecen diversas facultades a cargo de la Federación en apoyo a la actividad comercial de la siguiente manera:

“Las leyes fijarán bases para que se señalen precios máximos a los artículos, materiales o productos que se consideren necesarios para la economía nacional o el consumo popular, así como para imponer modalidades a la organización de la distribución de esos artículos, materia o productos, a fin de evitar que

¹²⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 148^a ed. Ediciones SISTA. 2007 p. 56.

¹²⁸ PALACIOS ALCOCER. *El régimen de garantías sociales en el constitucionalismo mexicano*. UNAM. México, 1995. p. 113.

intermediaciones innecesarias o excesivas provoquen insuficiencia en el abasto, así como el alza de precios. La ley protegerá a los consumidores y propiciará su organización para el mejor cuidado de sus intereses.”¹²⁹

La reforma que se hizo en este numeral en 1983, de hecho introduce una especie de derecho social del consumidor, y además establece algo parecido al *ombudsman* al configurar una Procuraduría Federal del Consumidor que lo protege, en cuatro aspectos fundamentales:

- 1º El de ser informado veraz y suficientemente acerca del bien o servicio a contratar,
- 2º. El de conocer las condiciones de la operación que llevará a cabo;
- 3º. El de recibir el bien o servicio según lo pactado, y
- 4º. El respeto a su dignidad de persona humana.

Por ello las leyes fijarán las bases para que se establezcan los precios máximos a los productos que se consideren necesarios para el mejoramiento del consumo popular y evitar que se impongan elevaciones de precios que provoquen la insuficiencia en el abasto. Y que éstos no se ven obligados a comprar productos que sean más baratos y que no sean de la misma calidad de los que acostumbran comprar y adquieran otros bienes producto de la biotecnología.

3.1.4 ARTÍCULO 73

El presente artículo contiene las bases que el H. Congreso de la Unión puede materializar a través de sus facultades entre ellas encontramos el presente artículo que citamos :

Artículo 73. el Congreso tiene facultad:

¹²⁹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. p.64.

X.. Para legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios financieros, energía eléctrica y nuclear, y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123.

XVI. Para dictar leyes sobre nacionalidad, condición jurídica de los extranjeros, ciudadanía, naturalización, colonización, emigración e inmigración y salubridad general de la República.

4ª. Las medidas que el Consejo haya puesto en vigor en la campaña contra el alcoholismo y la venta de sustancias que envenene al individuo y degeneren la especie humana, así como las adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental, serán revisadas por el congreso de la Unión, en los casos que les competan;

Esta fracción se refiere a la idea de la prevención y control de la contaminación ambiental, con un concepto ambiental dentro del rubro de salubridad general, dentro del ámbito de competencia de la Secretaría de Salud.

XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

De conformidad con dicho precepto el Congreso de la Unión tiene la facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico.

A partir del establecimiento de las bases constitucionales para la protección al ambiente en su conjunto, se puede observar como la Constitución Política distribuye las facultades en esta materia entre la federación, estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, aunque esta cuestión atañe más específicamente al estudio de la gestión ambiental.

En este contexto, la materia ambiental presenta un desarrollo dentro del Sistema Jurídico Mexicano, que aún no es suficiente para salvaguardar nuestra riqueza natural y garantizar la protección al ambiente que constantemente exige una revisión minuciosa de sus contenidos en temas como el acceso a los recursos genéticos, la Biotecnología y la bioseguridad, el adecuado manejo de los residuos peligrosos, el riesgo ambiental; tópicos que se enlistan como puntos importantes en las agendas nacional e internacional.

3.2 TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON AMÉRICA DEL NORTE (TLCAN)

Hacia fines del siglo XX ya existían fuerzas que determinaban no sólo qué se produce, cuánto y cómo, sino también qué se investiga, cómo, por y para quién. Aunque hay muchas fuerzas en juego, se podría afirmar que las principales son:

“Las emergencias del sector privado como acto predominante en la investigación, y la dominancia del mercado agrícola y tecnológico por un conglomerado de corporaciones que, combinado a un monopolio de patentes, tienen un control sin precedente sobre la base biológica de la agricultura y del sistema alimentario en general.” ¹³⁰

Los derechos corporativos sobre los genes obligan a cualquier institución pública a negociar licencias con varias compañías biotecnológicas antes de que éstas

¹³⁰ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 285.

puedan liberar al campo una variedad de cultivo genéticamente modificada que pudiera ser de utilidad a los agricultores pobres.

La globalización obliga a los países latinoamericanos a reducir los niveles de protección para los productos domésticos y eliminar las barreras para la importación ilimitada de productos europeos y norteamericanos.

La experiencia de Haití, uno de los países más pobres, es ilustrativa, en 1986 Haití importaba alrededor de 7,000 toneladas de arroz, aunque la mayor parte se producía en la isla. Cuando abrió su economía, la isla fue inundada por arroz subsidiado de los Estados Unidos de América, llegando a importar en 1996, 196 mil toneladas de arroz a un costo de \$100 millones de dólares anuales. No sólo Haití se hizo dependiente de importar arroz sino que el hambre se incrementó.

“La integración de los países al mercado internacional ignora las necesidades de los mercados locales y regionales y socava las oportunidades de mejorar la balanza de pagos regionales a través de un programa de seguridad alimentaria que podría establecer las bases para reducir la pobreza masiva y crear un modelo más equitativo y sustentable de desarrollo.”¹³¹

Con estos antecedentes los presidentes de México, Estados Unidos de América y el primer ministro de Canadá anunciaron la negociación de un acuerdo de libre comercio para el área de América del Norte, misma que se inició formalmente en junio de 1991, con una primera ronda de 19 grupos de trabajo. En agosto de 1992 se anunció la culminación exitosa de las negociaciones que llevarían a la creación paulatina de una zona de libre comercio de los tres países.

Con el voto aprobatorio de la Cámara de Representantes de Estados Unidos, el acuerdo entró en vigor en enero de 1994, la prisa en la negociación y firma de

¹³¹*Ibid.*, p.287.

dicho acuerdo permitió que los términos de comercio fueran más desfavorables para México que para Estados Unidos y Canadá.

“Adicionalmente existía una serie de condiciones internacionales que favorecían la adopción en México de este proyecto, entre las que resulta pertinente mencionar:”¹³²

- La tendencia mundial de conformación de bloques regionales comerciales, contexto del que México no quería quedarse al margen.
- El derrumbe de las economías de Europa del Este hacia finales de la década de los años 80’s, implicó para México el surgimiento de posibles competidores en mano de obra.
- La intensa competencia mundial por capitales de inversión hizo necesario promover su atracción por medio de la creación de mayores incentivos y certidumbre financiera.
- La creciente imposición de restricciones comerciales adoptadas por Estados Unidos, de manera unilateral. De modo que se buscó no solo la forma de mejorar el acceso a su mercado sino de preservar o asegurar el acceso.

Ahora bien, los principales objetivos gubernamentales de la negociación del TLCAN, y de otros acuerdos internacionales negociados y firmados en la última década del siglo pasado, eran alcanzar un crecimiento económico sostenido, de manera que se logrará una mayor y mejor distribución del bienestar social, que los productores pudieran incorporar bienes de producción de alta calidad y eficiencia dentro del esquema productivo, y que la población en general pudiera acceder a más y mejores empleos, así como una mayor variedad de bienes y servicios a precios más bajos y de mayor calidad.

¹³² LEYCEGUI, Beatriz. *TLCAN ¿Socios Naturales?. Cinco Años del TLCAN*. Miguel Ángel Porrúa. México, 2000. p. 32.

De acuerdo con Pipitone, “si el TLCAN no es capaz de crear las condiciones y los estímulos adecuados para una evolución estructural de la economía mexicana, pueden producirse tensiones regionales que convertirán al tratado en un instrumento insostenible, con la posible consecuencia de una regionalización norteamericana limitada a Canadá y Estados Unidos.”¹³³

Para nuestro país la firma del TLCAN ha implicado, por un lado, la redefinición de las funciones de la agricultura dentro de la dinámica económica, especialmente la estadounidense y, además, la concentración de la producción agropecuaria. Para Estados Unidos y Canadá, en cambio el TLCAN ha tenido una connotación de seguridad nacional.

Es decir, para México ha tenido un sentido más comercial, como una respuesta a la necesidad de insertarse en la nueva división internacional del trabajo, en el caso agropecuario, específicamente, mediante la eliminación de las barreras arancelarias. Sin embargo, para todos los socios estas medidas han significado la especialización de las economías agrarias, lo que ha dado lugar a diferentes problemas.

Con el TLCAN, México aceptó especializar su agricultura, renunció a la producción de granos básicos, con la excepción de pequeñas explotaciones, y al papel histórico que ha cumplido esta actividad en la producción de bienes en salario y alimentación de la población nacional. En el paradigma gubernamental del sexenio salinista, se apostó por la producción fuertemente capitalizada y con tecnología de punta, como el ideal de la empresa productora de granos básicos, pues la finalidad no era el abastecimiento de los mercados internos, sino la competitividad en el mercado mundial.

¹³³Citado en Arturo Borja Tamayo (coord.), *Para evaluar el TLCAN*. Miguel Ángel Porrúa. México, 2001. p 12.

“De ahí que las tierras que hoy se dedican a productos no competitivos deberán reconvertirse de acuerdo con su potencialidades y estas tierras son las del sector social.”¹³⁴

Tierras que en la realidad han dejado de producir, o se encuentran tristemente en el abandono total, a no ser que alguna empresa trasnacional, se encargue de alguna modificación productiva.

Entre las grandes desventajas que el TLCAN le plantea a México están los factores tecnológicos, que son controlados y dirigidos, en su mayoría, por las empresas trasnacionales. Además se encuentran los factores agro climáticos que son distintos de un país a otro, pues mientras Estados Unidos tiene grandes planicies y un clima adecuado que permite la creación de un cordón cerealero y benignas temporadas de lluvia; en nuestro país, en cambio, existen serios problemas topográficos, pues las dos terceras partes de las tierras agrícolas se encuentran en laderas y existen, además, prolongadas temporadas de sequía.

“En México existe una política de disminución del papel del Estado y de adecuación de la estructura agropecuaria nacional a la demanda del mercado internacional. Con dicha transformación el país se ha colocado entre los principales exportadores de algunos productos agropecuarios, pero ha incrementado las importaciones de granos básicos y de oleaginosas.”¹³⁵

No se debe olvidar la problemática comercial que se ha dado entre México y Estados Unidos, relacionada con la exportación del jitomate y el aguacate, incluso con material genético mexicano han impulsado plantaciones de aguacate, con lo que la eliminación de las restricciones no arancelarias se pospone constantemente, y, en todo caso aceptaría una importación estacional y solo a quince estados de la Unión Americana, a fin de no afectar a sus productores.

¹³⁴ TARRIO GARCÍA, María. *Agricultura y la cuestión alimentaria, algunos impactos de la globalización en México*. en Luz María Espinosa Cortés (coord.) Plaza y Valdés Editores, UAM. México, 1999. p.29.

¹³⁵ ESPINOSA CORTES, Luz María. *Op. Cit.*, p. 13.

Es así como el 10 de enero de 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio, que es un instrumento de integración regional, que establece reglas sobre el comercio de bienes y servicios, sobre inversión, sobre la protección de la propiedad intelectual, sobre los procedimientos de contratación pública y sobre la solución de controversias.

El preámbulo del TLC establece los fines perseguidos por México, Canadá y Estados Unidos, en los siguientes términos:

Contribuir al desarrollo armónico, a la expansión del comercio mundial y a ampliar la cooperación internacional.

- Crear un mercado más extenso y seguro para los bienes y los servicios producidos en sus territorios ;
- Reducir las distorsiones en el comercio;
- Restablecer reglas claras y de beneficio para su intercambio comercial;
- Asegurar un marco comercial predecible para la planeación de las actividades productivas y de la inversión;
- Desarrollar sus respectivos derechos y obligaciones derivados del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, así como de otros instrumentos bilaterales y multilaterales de cooperación internacional;
- Alentar la innovación y la creatividad y fomentar el comercio de bienes y servicios que estén protegidos por los derechos de propiedad intelectual; y
- Reforzar la elaboración y la aplicación de leyes y reglamentos en materia ambiental.

“En cuanto a los objetivos del Tratado, el artículo 102 del capítulo primero los anuncia expresamente.”¹³⁶

¹³⁶ BORJA TAMAYO, Arturo. *Op. Cit.*, p.22.

- a) Eliminar obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y servicios entre los territorios parte;
- b) Promover condiciones de competencia leal en la zona de libre comercio;
- c) Crear procedimientos eficaces para la aplicación y cumplimiento de este Tratado, para su administración conjunta y para la solución de controversias, y;
- d) Establecer lineamientos para la ulterior cooperación trilateral, regional y multilateral encaminada a ampliar y mejorar los beneficios de este Tratado.

Uno de los aspectos más sustanciales del Tratado es que bienes, servicios y personas deben ser considerados como nacionales de los respectivos países suscriptores del TLC. Así una mercadería canadiense debe ser considerada en territorio mexicano, en la misma forma que si fuera la nacional. Es decir, no es visible discriminar por razones de nacionalidad. La única excepción a este principio es la relativa a la energía y petroquímica básica.

Este principio está subordinado al artículo XXIV del Acuerdo General de Aranceles y Comercio, al permitir que grupos de países integrantes de una zona de libre comercio o unión aduanera puedan temporalmente excluir a terceros países de los beneficios de la cláusula de la nación más favorecida.

La estructura del TLCAN, consta de un preámbulo y 22 capítulos distribuidos en ocho partes, las cuales se ocupan, respectivamente, de los siguientes temas:

- I. Primera parte: Aspectos generales, integrada por los capítulos I y II que se ocupan de los objetivos del Tratado y de las definiciones generales.
- II. Segunda parte: Comercio de bienes. Está integrada por los capítulos III y VIII, que se ocupen del trato nacional y acceso de bienes al mercado (capítulo III), reglas de origen (capítulo IV); procedimientos aduaneros (capítulo V); energía y petroquímica básica (capítulo VI); sector agropecuario y mediadas

- sanitarias y fitosanitarias (capítulo VII); y medidas de emergencia (capítulo VIII)
- III. Tercera parte: Barreras técnicas al comercio. Está integrada por el capítulo IX relativo a las medidas de normalización.
 - IV. Cuarta parte: Compras del sector público (capítulo X)
 - V. Quinta parte: Inversión, Servicios y asuntos relacionados. Está integrado de los capítulos IX a XVI, que se ocupan de los temas de inversión (capítulo XI), comercio fronterizo de servicios (capítulo XII); telecomunicaciones (capítulo XII); servicios financieros (capítulo XIV) política en materia de competencias monopolios y empresas de Estado (capítulo XV)
 - VI. Sexta parte: Propiedad intelectual (capítulo XVII).

Dentro del capítulo VII del TLCAN, se dan las medidas sanitarias y fitosanitarias que deben imperar entre cada uno de los países miembros del Tratado. En el se especifica que cada una de las partes podrá mantener o aplicar cualquier medida sanitaria o fitosanitaria necesaria para la protección de la vida y la salud humana, animal o vegetal en su territorio, incluida una medida que sea más estricta que una norma, directriz o recomendación internacional.

Las medidas sanitarias o fitosanitarias que adopten, mantengan o apliquen las partes deben estar basadas en principios científicos, estar basadas en una evolución de riesgo apropiada a las circunstancias y deben ser eliminadas cuando ya no exista una base científica que las sustente.

En ese sentido se pueden ir integrando normas comunes y de carácter general aplicables a un conjunto de productos alimenticios que ya están en el mercado, dejando las normas de carácter específico solamente a ciertos productos distintivos y determinados que deban seguir reglas específicas.

Es importante señalar que el artículo 94 del TLCAN, establece que: "... las partes podrán fijar el nivel de protección que considere apropiado para lograr sus

objetivos legítimos en materia de protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, así como del medio ambiente o de los consumidores.”¹³⁷

3.3 CONVENCIÓN SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

El tema de la seguridad en el uso de la biotecnología o bioseguridad fue abordado a nivel mundial en Río de Janeiro en junio de 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en donde se aprobó la Agenda 21 y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) con la firma de más de 170 países.

La Agenda 21 en su capítulo 16 reconoce que si bien la biotecnología moderna y su manejo racional no van a resolver por sí mismas todos los problemas fundamentales del desarrollo y el ambiente, tienen el potencial de hacer una contribución significativa al desarrollo sustentable. El mismo documento acepta que el uso racional de la biotecnología ofrece una mejor atención a la salud, un aumento de la seguridad alimentaria con prácticas de agricultura sostenible, un adecuado abastecimiento de agua potable, procesos de desarrollo industrial más eficaces para la elaboración de materias primas, apoyo a métodos sostenibles de reforestación, así como tecnologías de desintoxicación o eliminación de desechos peligrosos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), estableció el derecho a suficientes alimentos supone el acceso a productos alimenticios nutritivos, inocuos y aceptables desde el punto de vista cultural.

Dicha disposición resume la problemática que encierra el derecho humano de tener una alimentación apropiada y la producción de organismos transgénicos, ya que plantea la cuestión de una elección fundamentada (principio aplicable al

¹³⁷ *Ibid.*, p.25.

debate sobre el etiquetado de los alimentos modificados) y el derecho a la participación democrática, pues es necesario que toda la sociedad entienda las repercusiones o beneficios de los OGMs en sus vidas y lo que significará encontrar los medios para elegir.

Los órganos creados por los tratados internacionales (Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, Convenio sobre Biodiversidad y el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad) son actores principales dentro de la construcción de un marco legal viable.

Cabe mencionar que el principio 15 de la Declaración de Río, establece 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.”¹³⁸

De este modo, el origen del Protocolo de Cartagena sobre Biodiversidad lo podemos encontrar precisamente en la Declaración de Río de 1992, ya sea en el capítulo 14 del Programa XXI, que trata acerca de la Conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la producción de alimentos y la agricultura sostenible, o en el capítulo 16, del mismo documento, sobre la gestión ecológicamente racional de la biotecnología, o bien específicamente en el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB).

Dado que la producción de organismos modificados genéticamente puede generar una serie de cambios en los ecosistemas, y con el objetivo de respetar los

¹³⁸ Agenda XXI. ONU/SEDESOL. México . Consultado en <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp> el 16 enero 2006.

acuerdos firmados en el Convenio sobre Diversidad Biológica, específicamente el artículo 19.3 señala: que se debe estudiar la necesidad y las modalidades de un protocolo que estableciera los mecanismos y procedimientos adecuados en relación a la transferencia, manipulación y utilización de cualquier organismo vivo modificado por medio de la biotecnología, que pudiera provocar cualquier tipo de modificación en el ecosistema y en la diversidad biológica.

Al actuar de acuerdo con lo establecido en este mandato, en la Primera Conferencia de las Partes (COP) celebrada en Nassau en 1994, y en la segunda COP, celebrada en Yakarta, Indonesia en 1995, se iniciaron las negociaciones para el establecimiento de un Protocolo de Bioseguridad, por medio de la creación de un Grupo de Trabajo *ad hoc* que se encargó de establecer los elementos que conformaron el documento final. Esta comisión se reunió en siete ocasiones. Se había previsto concluir y adoptar el instrumento en la reunión del 15 de febrero de 1999 en Cartagena de Indias Colombia.

El comité intergubernamental para el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (CIPC) fue establecido por la COP en su primera reunión extraordinaria en enero del 2000. Dicho Comité tiene como mandato realizar los preparativos necesarios para la primera reunión de las Partes del Protocolo de Cartagena.

En la V Reunión de las Partes, celebrada en mayo del 2000, se reiteró el mandato y se adoptó un plan del trabajo para el CIPC, relacionado con la entrada en vigor del instrumento. La primera reunión del CIPC, realizada en Montpelliuer, Francia del 11 al 15 de octubre del 2000, estuvo dividida en dos grupos de trabajo: el Grupo 1 que trabajó sobre el intercambio de información, manipulación, transporte, envasado e identificación; y el Grupo 2 trató los temas de creación de capacidades, toma de decisiones y régimen de cumplimiento.

A la reunión final asistieron los representantes de 177 países, con el claro objetivo de regular el manejo de seres vivos genéticamente modificados por medio de la firma del llamado **“Protocolo de Bioseguridad”** o **“Protocolo de Cartagena”**, el cual pretendía establecer las reglas y lineamientos para la transferencia, manejo y uso de los organismos modificados genéticamente.

Sin embargo, las confrontaciones entre los países exportadores de granos transgénicos a granel (Estados Unidos, Canadá, Argentina y algunos otros) y los países de la Unión Europea llevaron al estancamiento de las negociaciones. Por lo que la ronda final se realizó en la Sesión Reanudada de la Primera Reunión Extraordinaria de la Conferencia de las Partes de la CDB en Montreal, Canadá, realizada del 24 al 28 de enero del año 2000.

El Convenio sobre Diversidad Biológica publicado el 7 de mayo de 1993 en el Diario Oficial de la Federación; establece, en su texto como objetivos, en su artículo primero la conservación de la biodiversidad biológica y la utilización sostenible de los componentes de la biodiversidad y en su preámbulo se establece el denominado principio precautorio.

Dicho convenio es el primer instrumento internacional que trata sobre asuntos de biodiversidad; tales como recursos genéticos, especies y ecosistemas. Igualmente, reconoce por primera vez que la conservación de la biodiversidad biológica es una preocupación común de la humanidad y es una parte que integra el proceso de desarrollo.

En el Preámbulo del Convenio se reconoce lo siguiente:

- “La importancia de la biodiversidad como interés común de la humanidad.
- Se atribuye la responsabilidad a cada Estado de la conservación de su biodiversidad y la utilización sostenible de sus recursos biológicos.
- La falta de información y conocimiento sobre la biodiversidad

- La urgente necesidad de desarrollar capacidades científicas, técnicas e institucionales para lograr un entendimiento básico que permita planificar y aplicar los medios adecuados.
- La necesidad de prevenir, prever y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica.”¹³⁹

Este Convenio está integrado por un preámbulo, 42 artículos y 2 anexos, una vez expresado el preámbulo del convenio, señalaremos los objetivos del mismo que resultan de gran importancia:

Artículo 1 Objetivos: “Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante un acceso adecuado a estos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y esas tecnologías, así como una financiación apropiada.”¹⁴⁰

De tal manera se hace referencia al desarrollo sostenible que será posible mantenerlo a través de un uso adecuado de la naturaleza, de los recursos de la biodiversidad, que permita un aprovechamiento equitativo y justo y de esta forma se relacionan los fines establecidos en este documento.

“El Convenio sobre Diversidad Biológica por su parte aborda el tema de la bioseguridad en el artículo 8 inciso g) y los párrafos 3 y 4 del artículo 19. El inciso g) del artículo 8 establece que cada Parte en el Convenio establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la

¹³⁹ Preámbulo del Convenio Sobre Diversidad Biológica. Adoptado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp>. Consultado 16 enero 2006

¹⁴⁰ *Idem.*

biotecnología, que es probable tengan repercusiones ambientales adversas, que puedan afectar la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.”¹⁴¹

El artículo 19 establece que las Partes estudiarán la necesidad y las modalidades de un protocolo para la utilización segura de los OGM, establece además que cada Parte proporcionará toda la información disponible acerca de las reglamentaciones relativas al uso y la seguridad para la manipulación de dichos organismos, así como la información disponible sobre los posibles efectos adversos de los organismos específicos de que se trate.

Dicho convenio se considera de gran importancia a nivel internacional debido a que ha servido de base para que muchos países que hacen uso de la biotecnología y la producción de OGM.

3.4 PROTOCOLO DE CARTAGENA

La Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, en su Segunda Reunión, estableció un Grupo de Trabajo Especial de Composición Abierta sobre Seguridad de la Biotecnología con el mandato de elaborar un protocolo sobre bioseguridad. Después de seis reuniones, durante el último período de sesiones llevado a cabo en Cartagena, Colombia adicional a las consideraciones puramente técnicas del tema en análisis, se hizo evidente una fuerte tensión entre las consideraciones ambientales, socioeconómicas y comerciales. Alrededor de estos tres elementos se produjeron las alianzas y se formaron bloques y estrategias de negociación que permitieron alcanzar un consenso en buena parte del texto sometido a estudio.

Sin embargo, también se generaron discrepancias que finalmente no permitieron culminar con la adopción del instrumento. En enero de 2000 la Conferencia de las

¹⁴¹ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 367.

Partes adoptó el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad de la Conferencia de las Partes sobre Diversidad Biológica en Montreal y aprobó transitoriamente los acuerdos pendientes hasta que entraran en vigor. En México el Senado aprobó la ratificación del Protocolo de Cartagena en la sesión del 30 de abril de 2002.

“La importancia de este Protocolo radica en que se trata del único tratado internacional vinculante que regula los movimientos transfronterizos de OGM, con el propósito de proporcionar un marco normativo internacional y crear un entorno para la aplicación de la biotecnología en una forma favorable para el medio ambiente y a reducir los riesgos para el medio ambiente y para la salud humana.”¹⁴²

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología fue aprobado con el siguiente objetivo:

“De conformidad con el enfoque precautorio que figura en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización segura de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos... las partes velarán porque el desarrollo, la manipulación, el transporte, la utilización, la transferencia y la liberación de cualesquiera organismos vivos modificados se realicen de forma que se reduzcan los riesgos para la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.”¹⁴³

De tal Protocolo se desprende garantizar un nivel adecuado de protección en el campo de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los OGMs pero

¹⁴² *Ibid.*, p.368.

¹⁴³ <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp>. Consulta 16 enero 2006.

resulta importante mencionar que el documento se centra en el llamado principio precautorio, se le debe considerar como un documento histórico, debido a que es la primera vez que una ley internacional reconoce que los OGM son entes diferentes a los organismos no modificados, y como tales deben ser tratados y legislados.

En la actualidad no hay una ciencia predictiva, cualquier pronóstico se convierte en problemático y exige estudios minuciosos en cada una de las etapas, elevando a cifras inimaginables el número de escenarios. Los métodos matemáticos en estadística son insuficientes para verdaderamente tomar riesgos al liberar seres y organismos modificados, sean hortalizas o animales.”¹⁴⁴

La problemática en un inicio consistió en que la producción e introducción de estas especies en los mercados había comenzado sin la regulación de ellos, de manera que la firma del Protocolo significaba la liberalización de cultivos transgénicos que no estaban terminalmente estudiados y que por razones comerciales necesitaban ser reconocidos.

Uno de los objetivos del Protocolo fue si los países tendrían o no el derecho a prohibir la importación a su territorio de algún OGM que supusiera una amenaza a su biodiversidad, la salud de sus habitantes o su economía, según el artículo 10.3b, los países sí tienen el derecho de prohibir la entrada de organismos modificados argumentando el principio de precaución.

De esta manera el llamado “**principio precautorio**”, que habla de que ante la falta de certeza científica sobre las consecuencias del consumo de OGM, un país tiene el derecho de negar la entrada de estas especies en su territorio, con base en el principio de la soberanía nacional, se convirtió en la parte medular del documento y de la negociación del mismo. Sin embargo, en el artículo 10.6, es donde se

¹⁴⁴ LING ALTAMIRANO, Ricardo. *Agricultura y Biotecnología*. En el Sol de México. 15 de febrero de 1999 Consultado el 2 de marzo del 2006.

establecen las condiciones de operación de este principio y en el artículo 11.8 que establece los lineamientos del uso de OGM para uso directo como alimento humano o animal.

Cabe mencionar que las negociaciones del Protocolo de Cartagena comenzaron como parte de la biodiversidad, pero terminaron siendo la primera batalla de una guerra comercial. El llamado *Miami Group*, conformado por Estados Unidos, Canadá, Uruguay, Argentina, Chile y Australia, junto a la base de transnacionales agroalimentarias y agroquímicas especialmente, se opuso a la inclusión del maíz y transgénicos en el acuerdo.”¹⁴⁵

Para México el Protocolo de Cartagena forma parte a partir del once de septiembre del año 2003 en donde el objeto del mismo se describe a continuación:

El artículo primero, determina el objeto del protocolo cuyo fin es: “contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.”¹⁴⁶

Podemos destacar que al ser un protocolo de seguridad encaminado a movimientos transfronterizos de cualquier OGM que sean resultado de la biotecnología moderna. En cuanto a su ámbito de aplicación se menciona lo siguiente:

¹⁴⁵ CALSEN, Laura. *Disputa por la biodiversidad. Las plantas ya tienen dueño*. En la Jornada. 24 de octubre de 1999. consulta el 20 de septiembre del 2004.

¹⁴⁶ Convenio Sobre Biodiversidad. <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp> Consulta 16 mayo 2006.

El ámbito de aplicación está relacionado con el movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de todos los organismos vivos modificados que pueden tener efectos adversos para la conservación o la utilización sostenible de la diversidad biológica, se deben tener en cuenta los riesgos para la salud humana.

La aplicación del protocolo se omite en el caso de los productos farmacéuticos y al movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados destinados a uso confinado realizado de conformidad con las normas de la parte de importación.

Con relación a los organismos vivos modificados destinados para uso directo de alimento humano o animal o para procesamiento, el protocolo establece un procedimiento, de tal manera que podemos identificar los siguientes puntos:

1) Si una parte decide hacer uso y colocar en el mercado un organismo vivo modificado para el consumo humano, lo cual implica que el organismo respectivo, en su caso, tenga movimiento transfronterizo, debe informar al respecto a todas las Partes Contratantes a través del Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, para ello tiene 15 días como plazo.

2) En el caso de las importaciones de organismos vivos modificados destinados al uso directo de alimento humano o animal o para procesamiento, la Parte Contratante que importe, debe realizar dicha actividad con apego al marco jurídico de su país de origen, el cual deberá estar en armonía con el objetivo del Protocolo.

3) En caso de que las partes Contratantes cuenten con un orden jurídico aplicable a las importaciones de organismos vivos modificados para uso directo como alimento humano o animal, o para su procesamiento, deben poner a disposición, del Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, leyes, reglamentos, o políticas nacionales.

4) Para los países que sean Parte y que tengan dos características: una economía en transición y ausencia de un marco jurídico aplicable; pueden realizar la importación de los organismo vivos modificados, de la siguiente manera:

- Realizar una evaluación del riesgo de conformidad con el anexo III del Protocolo, y
- En un plazo que no excederá de doscientos setenta días.

En su artículo 19, se trata el tema del manejo de la biotecnología y la distribución de sus beneficios. Es justamente del texto de este artículo del cual se desprende la necesidad de establecer un instrumento jurídico nacional que contenga los lineamientos de las políticas internaciones a seguir en un tema de gran importancia como lo son los OGM y su utilización segura.

3.4.1 OBSERVACIONES A LEY DE BIOSEGURIDAD

A partir del 17 de abril de 2005 entró en vigor la ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (ley de Bioseguridad-LBOGM).^{*} Esta es una ley que tiene que ver con un impresionante desarrollo tecnológico cuya pauta la da la biotecnología que realiza una manipulación genética en seres vivos, plantas y animales, que pueden causar un impacto dañino al medio ambiente, incluyendo la diversidad biológica, aspecto que para nuestro país es de gran importancia pues, hasta el momento, posee una gran riqueza en variedades vegetales y animales (México ocupa el cuarto lugar en el mundo en biodiversidad), riqueza que se debe cuidar.

Por otra parte, la LBOGM también esta inserta en un marco jurídico determinado, como es, en principio, la Convención de Río sobre Diversidad Biológica del año de 1992 (Convención de Río) que fue firmada y ratificada por México en el año de

^{*} Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.

1993. En efecto, la Convención de Río reconoce que la protección de la biodiversidad es una preocupación común de la humanidad y concretamente se establece como sus objetivos:

- a. La conservación de la diversidad biológica;
- b. El uso sostenido de sus componentes;
- c. La justa y equitativa participación en los beneficios que surjan de la utilización de los recursos genéticos;
- d. El acceso apropiado a los recursos genéticos y la apropiada transferencia de tecnología.

Como se ve, aspectos importantes en la convención de Río son: Quién y cómo se accede al material genético. La Convención de Río parte de la premisa fundamental de que los Estados tienen soberanía sobre sus recursos, pero el ejercicio de ella debe ser responsable, ya que “debe de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situados fuera de toda jurisdicción nacional.”¹⁴⁷

Otro de los tratados internacionales relacionados íntimamente con la Ley de Bioseguridad es el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (Protocolo de Cartagena) del cual México es parte y que entró en vigor el 11 de septiembre de 2003. El Protocolo presta especial atención a la exportación de transgénicos, para lo cual crea un procedimiento que contiene notificación, acuse de recibo de notificación y un procedimiento de adopción de decisiones.

Además, por un lado, crea el Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología (CIISB), al cual se comunicará cualquier decisión relativa al tránsito a través de sus territorio de un organismo vivo modificado y también, y por el otro, crea un “*ecoetiquetado*” que tiene como objetivo informar a

¹⁴⁷ BECERRA RAMÍREZ, Manuel *La propiedad intelectual en transformación*, UNAM-III, México, 2004. p. 144.

los consumidores sobre las características del OVM que pueden ser peligrosas para el consumidor.

En ese marco jurídico internacional se elabora la ley mexicana de Bioseguridad que tiene su antecedente en la modificación, en el año de 2002 del Código Penal, en su artículo 420 ter., que posibilita que cualquier individuo, si maneja, utiliza o transporta transgénicos, puede ser sujeto de denuncia penal.

”En virtud de la gran importancia que tiene para el medio ambiente, el desarrollo tecnológico, la sociedad e indudablemente para la economía del país, el proyecto de ley de Bioseguridad fue objeto de gran atención entre los involucrados especialmente de la comunidad científica que debatió y sigue debatiendo sobre lo apropiado o no de dicha ley.”¹⁴⁸

Hay cierta razón para esa polémica, pues la ley no satisfizo las expectativas de la comunidad científica preocupada por la defensa de la biodiversidad, sobre todo de la protección de los cultivos tradicionales y fundamentales en la economía y la dieta del mexicano como es el maíz del cual somos, como país, un importante poseedor de variedades de maíz únicas en el mundo.

La ley de bioseguridad es una ley amplia, 124 artículos divididos en 12 títulos y 12 artículos transitorios; quizás para efectos de su manejo, cumplimiento y comprensión hubiera sido preferible una ley mas corta y simple.

La estructura de la ley es la siguiente:

1. En principio, se refiere a las disposiciones generales, concretamente a los fines de la ley, tanto aquellos de carácter general como a los específicos. Presenta un glosario de términos necesarios para una adecuada interpretación. Establece la materia y ámbitos de aplicación de la ley y por último señala a la Ley Federal de Procedimientos Administrativos como legislación supletoria;

¹⁴⁸ Bolivar Zapata, Francisco G. *“Marco Jurídico en Biotecnología y Bioseguridad en México. La Ley de Bioseguridad para Organismos Genéticamente Modificados aprobada por el Senado de la República”*. UNAM. México, 2004, p. 9.

2. En su capítulo segundo, enumera lo que ella denomina como principios en materia de Bioseguridad. Haciendo un total de XIX señalamientos resalta en primer lugar la protección al medio ambiente, y como complementarios las medidas precautorias propuestas, y algunos lineamientos más específicos para la adecuada aplicación de la ley;
3. En su capítulo tercero y cuarto señala a las autoridades competentes en materia de esta ley: SEMARNAT, SAGARPA, SSA, y de la creación y competencia de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los OGMs CIBIOGEM. La función de cada uno de los órganos de ésta, refiriéndose a la Presidencia, Secretaría Ejecutiva, Comité Técnico, Consejo Consultivo Científico, y Consejo Consultivo Mixto. Otros puntos mencionados son su presupuesto emitido por el CONACYT; sus reglas de operación, y los comités técnicos científicos de apoyo. En este sentido, la ley de bioseguridad crea competencias a diferentes autoridades que parecen una situación bastante complicada y engorrosa.
4. En su capítulo quinto habla de los convenios con las Entidades Federativas para el monitoreo de riesgos y/o el cumplimiento de la ley. Aquí el comentario que se hace es que la ley emplea un lenguaje bastante vago, por ejemplo, se menciona: ..“podrá celebrar convenios o acuerdos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas (...)” cuando el tema y la importancia de la materia es para que en lugar de decir “podrá”, que es bastante aleatorio, debe decir, “**deberá**”.
5. Uno de los aspectos más importantes de la ley es el control de los OGMs por medio de los permisos. El título segundo, se refiere a ellos en forma detallada.
6. El título tercero, en dos capítulos se refiere a la utilización confinada y los avisos.
7. El título cuarto se refiere a las zonas restringidas. Este título es de gran importancia, precisamente porque la ley tiene como objetivo proteger a la bioseguridad, y la ley debió de crear un mecanismo simple, que en la ley no lo es,

para crear zonas restringidas. Precisamente esta es una de las más criticadas por los detractores de la ley.

8. El título quinto se refiere a la protección de la salud humana en relación con los OGMs y el título sexto al Etiquetado e identificación de OGMs, que regula lo concerniente al etiquetado y la información sobre la composición de OGMs para consumo humano y otros destinos. Precisamente esta es una de las partes débiles de la ley, pues en relación con el etiquetado, la ley es bastante ambigua en cuanto a establecerlo como una obligación. Al parecer es una postura del Estado Mexicano.

Con esto nuestro país se opone a uno de los temas de más sensibilidad entre la opinión pública, pues el etiquetado tiende a informar y proteger a los consumidores.

9. El título séptimo se refiere a las listas de OGMs.

10. El título octavo se refiere a la información sobre Bioseguridad, para eso se crea la CIBIOGEM que debe desarrollar el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad, esto lo realiza por medio de su secretaría ejecutiva. Entre algunas de las actividades que se deben abarcar se tienen la organización y publicación de Informes, documentos, leyes, estudios; mecanismos de consulta y el intercambio de información.

11. Capítulo segundo del título octavo establece lo relativo al Registro Nacional de Bioseguridad de los OGMs, es decir el lugar donde se inscribe la información relacionada con las OGMs y actividades relacionadas.

12. El título noveno se refiere a Normas Oficiales Mexicanas en materia de bioseguridad.

13. El título décimo se refiere a la inspección, vigilancia y medidas de seguridad o de urgente aplicación. Más adelante, el título undécimo se refiere a las infracciones sanciones y responsabilidades. Este es un tema de gran importancia, uno de los aspectos más relevantes de toda ley es la relativa a las sanciones, una ley sin sanciones o con sanciones débiles es una ley débil. En el caso de esta ley

las sanciones son fundamentalmente administrativas por lo que los infractores, que posean una gran billetera sobrepasarán las sanciones establecidas.

En el capítulo primero se enumeran XXVII tipos de infracciones administrativas que giran en torno al incumplimiento de la misma ley. El capítulo segundo de este título undécimo señala que son las Secretarías las competentes para sancionar dichas infracciones. Las sanciones pueden llevarse a cabo por medio de: multa, clausura, decomiso, suspensión, arresto, y prohibición.

Para casos de daños al medio ambiente o a la diversidad biológica será la SEMARNAT quien ejerce la acción de responsabilidad por medio de la PROFEPA (de oficio – luego de actos de inspección y vigilancia, o por denuncia- de la comunidad afectada). En este caso también habrá un dictamen, pero esta vez será la SEMARNAT quien lo realiza, y es la PROFEPA quien ejercita la acción ante los juzgados.

Existe el convencimiento de que se requería legislar sobre el tema, tomando en cuenta los puntos de vista de todos los actores sociales. El consenso de dichos actores determinó que era menester la existencia de una regulación donde predominara el interés público, antes que el privado.

Entonces la legislación sobre Bioseguridad debería expresar su compromiso de contribuir a la soberanía y seguridad alimentaria de la nación, impulsando la producción agropecuaria del país, siempre defendiendo la biodiversidad del país y de igual forma proporcionar la seguridad absoluta, con relación a los OGMs de los llamados centros de origen de la diversidad genética, y las áreas naturales protegidas.

“El uso de la biotecnología moderna (ingeniería genética) en agricultura ha dejado al mundo profundamente dividido, aunque no siempre a lo largo de líneas predecibles. Algunas aplicaciones generan poca controversia; por ejemplo, la

selección en la genética, otras como los organismos transgénicos causan preocupación.”¹⁴⁹

La tranquilidad con respecto la nueva tecnología está determinada en gran medida por lo cómoda que se sienta una sociedad con sus instituciones científicas y de seguridad alimentaria, así como con sus sentimientos acerca del surgimiento de concentraciones de poder económico en corporaciones multinacionales de ciencias de la vida. A los agricultores y los consumidores pobres aún no se les ha reconocido voz significativa en las decisiones sobre el uso agrícola de estas nuevas tecnologías.

Las controversias actuales sobre biotecnología son resultado de dos revoluciones gemelas, en ciencias y en derechos de propiedad.

El lento progreso en la aplicación de la investigación transgénica a los problemas de los campesinos pobres se debe al aspecto excluyente de los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), así como a problemas de bioseguridad, seguridad alimentaria, elección del consumidor, comercio y la red de investigación financiada públicamente. Las soluciones a estos problemas complejos están todas contra una cortina de fondo hecha de incertidumbre, relacionada con la globalización, que deja a mucha gente inquieta acerca de su incapacidad para controlar su vida y su medio ambiente.

Los derechos de propiedad han creado una revolución en la ciencia agrícola y una carrera por los mismos (exclusivos) sobre conocimiento agrícola y biológico. Esta carrera ha llevado a mayor concentración de la industria de las ciencias de la vida, incluidas compras masivas de compañías productoras de semillas en todo el mundo.

¹⁴⁹TORRES NIÑO, Teresa. *Op. Cit.*, p. 90.

¿Quién tiene la mayor necesidad de acceder a estas nuevas tecnologías agrícolas?. Los campesinos pobres de los países en desarrollo. El principio preventivo nos dice que es preferible que pequemos de exceso de cautela, que contemplemos las alternativas y aseguremos un proceso completamente transparente y democrático. La aplicación de este principio sugiere dudas sobre la necesidad de organismos genéticamente modificados.

La gente pobre necesita tener más voz en las discusiones internacionales de estas materias, y la ciencia y los gobiernos tienen que encontrar mecanismos para mejorar la calidad del debate. Esto requiere diferenciar más claramente lo que se conoce en la ciencia actual de lo que no se conoce, de manera que el proceso político pueda actuar más efectivamente sobre lo que no se conoce.

Si las partes interesadas representativas e informadas deciden seguir adelante con la ingeniería genética, eso también requerirá un seguimiento digno de crédito e independencia, y sistemas para identificar e intervenir pronto cuando surjan problemas imprevistos. Los problemas a nivel mundial con especies inseguras deberían servir como avisos de alerta sobre la necesidad de la diligencia debida al introducir nuevos organismos a la naturaleza.

3.4.2 PRINCIPIO PRECAUTORIO

Las diferencias en las percepciones de riesgo entre Norteamérica y Europa parecen deberse en gran medida a diferencias en la confianza de unos y otros en que sus instituciones de ciencias de la vida capten con precisión las señales de riesgo y se las comuniquen al público. Estas diferencias tienen su base en la experiencia. Mientras que Norteamérica no ha tenido ninguna falla catastrófica en su sistema de protección de alimentos y drogas, Europa ha experimentado numerosas fallas, especialmente durante la última década. Correcta o

incorrectamente, la confianza del público estadounidense en sus instituciones de seguridad de alimentos y drogas se ha reforzado constantemente.

Comenzando con la **Thalidomida*** finales de los años 1950, ha evitado las tragedias con alimentos y drogas que han ocurrido en otras partes. Esta confianza ha permitido a la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) resistir a la presión de la industria por reducir su escrutinio de los nuevos productos.

En contraste, Europa se vio golpeada por una serie de problemas de seguridad de alimentos y drogas, precisamente cuando alimentos genéticamente modificados estaban empezando a ingresar al mercado. “La enfermedad de las vacas locas” (*Encefalopatía Espongiforme Bovina* o BSE), de las que se considera murieron por lo menos ocho personas y que condujo a la matanza de hatos por valor de US \$5.500 millones en Gran Bretaña, sacudió la confianza pública en la credibilidad y capacidad del gobierno y de la agroindustria alimentaria.

La desconfianza europea de las instituciones de protección alimentaria ha conducido a demandas para ser directamente informados y directamente involucrados. Dado este deseo, el principio preventivo ampliamente respaldado en Europa tiene tres atractivas características.

En primer lugar desacelera la comercialización de nuevos cultivos. Al imponer a los promotores una mayor carga de pruebas para mostrar que los nuevos organismos no van a crear peligros ambientales ni alimentarios, el principio preventivo, tal como se ha implementado en algunas leyes nacionales, desacelera el proceso de aprobación y da más tiempo para que el público esté informado. En segundo lugar, el principio pide más transparencia en la toma de decisiones del

* **Thalidomida**: Medicina que fue diseñada para aliviar los malestares de las mujeres embarazadas. Fue probado en animales que no presentaron efectos adversos. En la década del 50, causó más de 10.000 casos de teratogénesis o terribles malformaciones de nacimiento en seres humanos. Posteriormente fué retirada del mercado mundial. Se han efectuado pruebas de teratogenia de alto esfuerzo en ratas, ratones, conejos, perros, hamsters, 8 especies de primates, gatos y armadillos.

sector público relacionadas con medio ambiente, alimentos y salud. En tercer lugar, siempre que exista incertidumbre científica sustancial, exige que las decisiones se tomen a través de un proceso político informado.

El principio preventivo requiere balancear las alternativas y los costos beneficio de ayudar a los agricultores. Se puede mencionar que la comunidad respalda un amplio consenso en el sentido de que las alternativas que pueden adoptarse a gran escala son pocas y de que los riesgos de los transgénicos pueden manejarse. El desafío es enfocar la investigación y promover la participación del conocimiento para mejorar cultivos.

Para bioseguridad, seguridad alimentaria, elección y comercio del consumidor hay en operación mecanismos sensores activos que funcionan primordialmente a través de ONG (Organismos No Gubernamentales) y de redes formales e informales. Se requiere mucho mayor atención para enmarcar el debate de tal manera que el público pueda entender mejor los beneficios y riesgos, haciendo accesibles para él posiciones independientes con las que líderes científicos estén de acuerdo.

Mientras algunas personas obtienen una ganancia de la destrucción del ecosistema, otras sufren, tanto en el ámbito local como en el global. Algunos de los daños locales afectan la vida y la subsistencia de manera directa e inmediata de la siguiente manera:

- Agotamiento de existencias renovables de peces, madera o vida silvestre.
- Menor control de la inundación y filtración de nutrientes, debido a la pérdida de humedales.
- Mayor inundación y sedimentación en pequeñas cuencas colectoras de vertiente debido a cambio del uso de las tierras altas.
- Calidad inferior del agua potable.

- Impactos sobre la salud, y otros, por la contaminación del aire causada por incendios forestales y de tierras.

La aplicación del enfoque precautorio emanado de la Declaración de Río en la toma de decisiones sobre importaciones y desarrollo de paquetes biotecnológicos merece particular atención. El principio precautorio establece que “a la falta de certeza científica debido a información y conocimiento científico insuficientes con respecto a los posibles efectos adversos de los OGM, no debe impedir tomar una decisión respecto a su uso con el propósito de evitar o minimizar los efectos adversos potenciales.”¹⁵⁰

Estudios realizados a nivel internacional señalan una escasa prevención del gran público y en especial los grupos con menores niveles de instrucción formal hacia el desarrollo de la biotecnología, por lo que la reacción pública ante sucesos como el de las “vacas locas” (*mad cow disease*) en Gran Bretaña y el uso de hormonas ilegales para el ganado en España son indicativos de una mayor sensibilización popular hacia las actividades de las industrias que comercializan los nuevos productos biotecnológicos.

La información acerca de los últimos avances en la investigación y de las aplicaciones comerciales de la biotecnología e ingeniería genética, aunado a temas polémicos, como los efectos de índole ética o la valoración de riesgos para el conjunto de la sociedad, donde han surgido un conjunto de interrogantes básicas como :

- a) ¿En qué manera afectará la biotecnología y la ingeniería genética a la vida cotidiana?
- b) ¿Cuál es el grado de aceptación por parte del consumidor y cómo evolucionará éste ante las futuras aplicaciones?

¹⁵⁰ GRACE, Eric. Op. Cit., p. 30

- c) ¿Cuáles son las estructuras de toma de decisión más apropiadas en relación con el desarrollo de la investigación biotecnológica y el uso de la ingeniería genética?
- d) ¿Cómo pueden hacerse más comprensibles para el gran público los avances biotecnológicos?

Por su parte el maestro Brañes menciona que: “Los sujetos del Derecho Internacional Público no pueden intentar justificarse en la falta de certeza científica absoluta, para postergar la adopción de las medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente.”¹⁵¹

El desconocimiento científico no debe ser utilizado como excusa para trasladar a las generaciones futuras la responsabilidad de tomar las decisiones que se precisan ahora como precaución de eventuales e inexorables daños al ambiente.

“Este principio fue uno de los más discutidos en las negociaciones del Protocolo de Bioseguridad, se sostiene por algunos países que aún se desconocen los riesgos que provoca el uso de los transgénicos e incluso lo anterior ha provocado que algunos países de la Unión Europea alegando este principio, en algún momento, hayan declarado moratorias sobre el ingreso de los OGM.”¹⁵²

Este principio también se le denomina como de prudencia y fue acuñado en Estocolmo y reforzado en la Conferencia de Río.

Por ello la aplicación del enfoque precautorio emanado de la Declaración de Río en la tomas de decisiones sobre importaciones y desarrollo de paquetes biotecnológicos merece particular atención. El principio precautorio establece que a la falta de certeza científica debido a información o conocimientos científicos insuficientes con respecto a los posibles efectos adversos de los OGM, no debe

¹⁵¹ BRAÑES, Raúl. *Op. Cit.*, p. 19.

¹⁵² *Ibid.*, p. 20.

impedir tomar una decisión respecto a su uso con el propósito de evitar o minimizar los efectos adversos potenciales.

El maestro Leff señala al respecto que: “Desde la perspectiva del comercio internacional, la aplicación del enfoque precautorio representa un fracaso injustificado al uso de paquetes biotecnológicos ya que únicamente se justificaría una barrera al comercio cuando exista evidencia científica contundente que demuestre un efecto adverso para el ambiente.”¹⁵³

Este principio es susceptible de ser aplicado en la interpretación de las normas. En cualquier momento en que surja un conflicto entre los objetivos de reparación o prevención, el principio obligará al intérprete a inclinarse por el sentido preventivo.

Para Jordano Fraga, “la aplicación del principio de prevención en la práctica no es algo claro, aunque al menos debería incluir la exigencia de la adopción de medidas de protección antes de que los riesgos ambientales específicos sean evidentes y la imposición de la carga de la prueba al contaminador de que los daños ambientales no se producirán.”¹⁵⁴

Por lo que respecta también con el principio de investigación limitada el extraordinario desarrollo que ha tenido la Biología y en especial una de sus ramas como es la Genética, así como la Biotecnología y la Ingeniería Genética, han traído a la vez esperanza y temor a la sociedad.

Temor, porque los elementos investigados y la tecnología de punta en los campos especificados, pueden ser utilizados para finalidades perversas que resulten atentatorias de la propia especie humana.

¹⁵³ LEFF, Enrique. *Op. Cit.*, p. 378.

¹⁵⁴ FRAGA, Jordano. *Op. Cit.* p. 137.

Entonces, por virtud de la libertad cualquier persona tiene la posibilidad de determinar el curso de su vida y de sus acciones de conformidad con su propia naturaleza e ideas. La libertad resulta indispensable para la autodeterminación del individuo y desde luego para su realización personal. La libertad se encuentra limitada, condicionada o reducida no solamente por factores externos sino también por la disposición interna de cada uno de los seres humanos.

En este orden de ideas preconizamos que “el principio de libre investigación del Bioderecho persigue como finalidades generales, la preservación de la especie humana así como el bienestar de la misma, en tanto que la finalidad específica única debe referirse al bienestar de los interesados, fundándose en la decisión particular de cada uno de ellos.”¹⁵⁵

Inicialmente cabe precisar que la distinción tradicional entre experimentación y terapia resulta más difícil de acotar en este campo ya que las llamadas terapias biotecnológicas se encuentran en una etapa experimental, por lo que deberá analizarse cada una de ellas para establecer sus efectos y regulación.

Desde nuestra perspectiva el fomento del progreso y el descubrimiento científico a toda costa, no constituye un objetivo social legítimo en sí mismo. La Biotecnología debe ser valorada socialmente conforme a la axiología imperante sobre todo a través de la pertinencia de la misma, que no se puede medir únicamente por la promoción y los logros de la Biotecnología.

De manera tradicional se ha establecido que el ser humano se encuentra constituido por materia y espíritu y por ello posee una dignidad que siempre ha de respetarse.

¹⁵⁵ FLORES TREJO, Fernando. *Bioderecho*. Porrúa. México, 2004. p. 173.

Con base en lo anterior, Kant ha propuesto que “la persona debe ser tratada como finalidad y nunca como medio así, ningún hombre o mujer tienen precio, todos son sujetos, no objetos, desde su concepción hasta su muerte.”¹⁵⁶

La conjunción tríptica del alma, cuerpo y racionalidad conduce de manera directa al camino de la dignidad, elemento que lo hace superior respecto de los demás seres vivientes y equiparable con la dignidad de cualquier otro ser humano ya que ésta no admite grado sino que se encuentra en un mismo plano sin importar los factores distintivos de cada persona.

La dignidad humana es la especial consideración que merece el hombre a partir del reconocimiento de varios rasgos que constituyen la expresión de esa dignidad.

“El bioderecho enfoca este principio como la maximización de la dignidad humana que se encuentra por encima de cualquier otro elemento que pueda ser atentatorio o perturbador de la misma, con lo cual no solamente se pretende preservar su respeto sino que se enarbola su calidad suprema como valor esencial del ámbito jurídico, lo cual la sitúa en un plano de superioridad, reconociéndole una dimensión inédita que le permitirá infundir mayores perspectivas en todos los ámbitos.”¹⁵⁷

Este principio establece la supremacía de la dignidad humana respecto de cualquier investigación, experimentación, avance, interés económico o de cualquier otro elemento que intente subordinarla.

3.4.3 ETIQUETADO Y DERECHO A LA INFORMACIÓN

La falta de confianza en la aplicación de la biotecnología no está exclusivamente relacionada con la eficacia reguladora objetiva de las administraciones públicas,

¹⁵⁶ Citado en RECASENS SICHES, Luis, *Tratado General de Sociología*. 25ª ed. Porrúa, 1996. p. 97.

¹⁵⁷ FLORES TREJO, Fernando. *Op. Cit.*, p. 182.

en estrecha relación con la regulación y el control está el tema de la información. Aunque ello no signifique necesariamente la introducción de políticas institucionales puntuales de difusión de materiales comprensibles para el gran público, si se plantea la cuestión del derecho a la información. En la liberación de organismos modificados genéticamente, o al introducir nuevos productos de ingeniería genética, por ejemplo, se suscita el problema de la confianza pública y ésta va de hecho asociada a la exigencia de acceso a la información adecuada.

“Habrá muchas decisiones en las que el componente científico estará lejos de ser concluyente, y por ello la capacidad y la integridad de quienes tomen las decisiones, tal y como lo percibe el público, serán de importancia crucial. Es por ello que estamos a favor de cuanta claridad y publicidad sea posible, en la gestión de la incertidumbre del control de los efectos nocivos de los microorganismos de ingeniería genética.”¹⁵⁸

Por lo tanto, la información provista debe ser objetiva, autónoma y sin interferencias por parte de los grupos de presión industriales o económicos. La fuente siempre debería aparecer claramente junto a la información facilitada. Sin embargo, algunos representantes de la industria han establecido que dada la necesidad de confidencialidad para preservar la competencia por el desarrollo de nuevos productos a comercializar en el mercado, no siempre se podía informar públicamente de las aplicaciones biotecnológicas.

Los grupos ecologistas y los consumidores de alimentos generales se han mostrado muy preocupados con la actual política de información sobre biotecnología, a la cual consideran inapropiada, según estos actores el acceso a la información es un derecho que debería comportar el establecimiento de mecanismos que garantizarán el conocimiento público de aquellas aplicaciones que implican riesgos para el medio ambiente, la salud y la seguridad pública.

¹⁵⁸ MORENO, Luis. *Op. Cit.*, pp.31-32.

En lo que se refiere a la ausencia de líneas de información objetiva y de un tratamiento informativo sistemático, lo que acaban haciendo los medios de información en estas materias es, en su opinión derivar en la confusión informativa, la tergiversación de contenidos, el oportunismo noticioso o el sensacionalismo amarillista que sólo refuerzan disposiciones hostiles, estados de opinión adversos al progreso científico. Luis Moreno manifiesta al respecto:

“He visto publicadas cosas que a mí mismo me horrorizan, de hecho horrorizarían a cualquier persona sensible porque, aparte de engañar abiertamente, apelan a los sentimientos más oscuros y frágiles del individuo. La mezcla de ficción, truco, horror, imagen y música espantan. Ya lo digo, a mi mismo me estremece, y mientras se presenta a la biotecnología como un engendro diabólico, asociado a los peores episodios de manipulación humana imaginables, se ignoran las verdaderas aplicaciones, las positivas, las grandes aportaciones que puede hacer el avance de esta tecnología.”¹⁵⁹

En ausencia de legítimos intereses comunicativos y de falta de líneas apropiadas de tratamiento de la información, los medios pueden, en ésta como en cualquier otra materia, contribuir simplemente a ratificar toda suerte de actitudes retrógradas o adversas, pero, no debería generalizarse, de ahí que sus críticas y demandas a los medios masivos de comunicación se centrasen en la preocupación con frecuencia desmesurada de los medios de información por aumentar cuotas de audiencia, lo que les lleva a menudo a:

- a) Mostrar desinterés y a omitir líneas específicas de información o divulgación en materia de ciencia y tecnología y políticas de investigación y desarrollo;
- b) A privilegiar desmesuradamente la atención en aspectos menos relevantes pero informativamente más impactantes;

¹⁵⁹ *Ibid.*, p. 156.

- c) A explotar los sentimientos del público más que a informar con veracidad para corregir sus prejuicios y finalmente, a inhibir el debate entre especialista o líderes de opinión que eduquen la sensibilidad científico-técnica pública.

En cuanto a la formación de opinión en materia de ciencia y tecnología, el problema parece irresoluble, se parte de un nivel medio de formación científica muy bajo en donde esta falta de educación científico-técnica, típica de nuestro país, inhibe el aprecio por las tareas de investigación y divulgativa de los medios, por su parte, sólo sirve para perpetuar el analfabetismo científico y, en el peor de los casos, para generar alarma y sospecha en el público frente al avance biotecnológico.

Por ello se requiere en temas tan especializados la instrucción previa y criterios de selección por parte de los comunicólogos. El desarrollo de la comunicación puede ser mejor, sí se conduce a una comprensión mutua y la labor de los medios sirve para atenuar los prejuicios derivados del mal conocimiento.

Juan García Heredia publicó en un diario mexicano que: “Luego que el Congreso Agrario Permanente (CAP) asegurara que en entidades como Sinaloa se ha detectado que el 17% de la población padece cáncer por el consumo de productos alimenticios provenientes de las llamadas nuevas tecnologías, Renato Morones dirigente de una organización no gubernamental denominada Ciudadanos Unidos por los Derechos Humanos, exigió que se lleve a cabo una investigación a fondo, porque no se puede jugar con la salud de los mexicanos.”¹⁶⁰

Si por el contrario, el poder de los medios se utiliza para exagerar impunemente la dimensión de los acontecimientos, para jugar con las emociones del público y

¹⁶⁰ GARCÍA HEREDIA, Juan. Mucho cáncer por alimentos transgénico. El Sol de México de mediodía. No.12139. Año XL. 28 de septiembre 2004. p. 4.

crear corrientes dentro de la opinión pública que escapen a los argumentos sólidos y contrastados, el impacto comunicativo pasa a significar el mero triunfo de los hechos consumados sobre el conocimiento y la cultura, y refuerza las actitudes más oscuras y dudosas de la tradición social, al contribuir al mantenimiento de una sociedad irracional, incapaz de asumir sus propias responsabilidades.

“Los beneficios ofrecidos por la ingeniería genética en el área de alimentos son inimaginables, lo mismo que en medicina, pero, el propio potencial de este conjunto de técnicas ha generado inquietud, dudas y diversas preocupaciones en torno a los posibles riesgos para la salud y el medio ambiente.”¹⁶¹

El debate acerca del etiquetado de los alimentos transgénicos, tiene una importante componente en los organismos internacionales de las Naciones Unidas como la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Comercio (OMC). Estas instituciones, a través de la Comisión del *Codex Alimentarius* creada en 1962, tiene como objetivo primordial vigilar la salud de los consumidores y auspiciar instancias que regulen a nivel mundial la producción de alimentos, en concordancia con los diversos tratados internacionales que rigen el comercio y el movimiento transfronterizo de granos transgénicos.

Como hemos visto, los alimentos transgénicos son mezclas complejas de una gran variación en su composición, su valor nutricional, componentes como plaguicidas, productos farmacéuticos, químicos industriales y aditivos alimentarios, por esto los consumidores de todo el mundo desean garantías con la simple intención de que los productos de este tipo, que llegan al mercado, hayan sido probados para garantizar su inocuidad.

Para esto, por medio de la Comisión del *Codex Alimentarius* y otros foros, los países están examinando normas y medios para garantizar esta inocuidad. “El

¹⁶¹ Grace, Eric. *Op. Cit.*, p.162.

enfoque que se está utilizando para evaluar los riesgos se basa en el concepto de **equivalencia sustancial**, cuyo objetivo no es el de establecer una inocuidad absoluta, sino determinar si el alimento transgénico es tan inocuo como su homólogo tradicional, si es que este existe; Si se considera que el alimento transgénico es sustancialmente equivalente, se considerará entonces que es tan inocuo como el otro.”¹⁶²

Los conceptos Rasgo Nuevo y Equivalencia Sustancial. El primero de ellos, se refiere a la nueva característica que ha sido introducida al alimento a través de la modificación genética, algunas veces denominado como rasgo nuevo o novedoso. Estos alimentos novedosos se regulan en los diversos países de dos maneras: sobre la base de las características del producto final, o bien sobre la base del proceso por el cual han sido obtenidos.

La equivalencia sustancial hace referencia a un concepto establecido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y como ya se mencionó, establece que si un nuevo alimento o un nuevo ingrediente del producto final es equivalente a un alimento o aun ingrediente existente en el mercado, entonces el alimento nuevo o el nuevo ingrediente pueden ser tratados de la misma manera que su contraparte convencional.

La identificación de la equivalencia sustancial no es una evaluación de seguridad en sí misma, sino una aproximación analítica para la evaluación de un alimento nuevo en relación con uno que ya existe y que tiene una larga historia de seguridad en su consumo.

Por el contrario, si la comparación entre ambos revela diferencias, por ejemplo, en sus características agronómicas o en su composición química, entonces se opta por una evaluación de seguridad más estricta, que pudiera requerir la

¹⁶² <http://www.fao.org> Consulta 11 julio 2006.

determinación del efecto de la ingestión de los compuestos químicos responsables de dicha diferencia en animales de experimentación.

Por ello el *Codex* propone un Etiquetado de Alimentos Derivados de la biotecnología. Al reconocer el *Codex* la importancia del etiquetado, recomienda propuestas al respecto, las cuales han sido preparadas para el etiquetado de los alimentos que han sido obtenidos a partir de la biotecnología.*

El caso de etiquetar los productos alimenticios en nuestro país, es por la necesidad de proteger a la salud humana, de no consumir alimentos que sean nocivos para ésta, así como de los animales o de los vegetales, es decir, que no se le engañe u oculte al consumidor, lo que está consumiendo

Como hemos visto solo se requiere el hacer valer el derecho que tienen los consumidores de saber, y estar informados sobre los productos que compran y consumen para que de esa manera la población este informada para que decida con responsabilidad.

3.4.4 INDEMINIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD

“La investigación demuestra que políticas e instituciones adecuadas son esenciales para el crecimiento y el desarrollo, se puede decir que políticas adecuadas presupone instituciones adecuadas, y éstas toman tiempo para evolucionar pero la construcción de capacidad exige inversión paciente para eliminar barreras críticas, porque sus recompensas son cuantiosas, pero toman tiempo para hacerse realidad.”¹⁶³

** La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 por la FAO y la OMS para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados tales como códigos de prácticas bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias. Las materias principales de este Programa son la protección de la salud de los consumidores, asegurar unas prácticas de comercio claras y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales

¹⁶³ TORRES NIÑO, Teresa. Op. Cit. p.196.

- Permitir a los países en desarrollo avanzar con mayor rapidez por medio de mayor asistencia, intercambio comercial, migración y acceso al conocimiento y a la tecnología impondrá mayores exigencias a los dirigentes y votantes de los países desarrollados.

A medida que el mundo se relaciona con carácter ambiental, económico y socialmente, se deben acordar y poner en marcha nuevas instituciones y reglas. Éstas incluirán reglas para el comercio internacional; reglas para evitar el conflicto; reglas sobre migración; reglas que rijan el uso de la biosfera, y reglas que afecten el derecho de propiedad de ideas, procesos tecnológicos e información genética. Las consecuencias serán perdurables. Si lo que se pretende es que estas instituciones sean eficaces, las reglas para promulgar normas tienen que ser justas.

El sector privado puede potenciar objetivos económicos, sociales y ambientales, ayudando a construir un marco que ofrezca incentivos adecuados para que las firmas sean responsables en todas las tres dimensiones.

Si la comunidad global encuentra mérito en un acuerdo como éste, los elementos del acuerdo necesitarán trabajo más cuidadoso durante los próximos años para desarrollar un programa ejecutable, capaz de ajustarse a los imprevistos sin socavar la promesa del acuerdo.

“Prácticamente se ha identificado al medio ambiente como un ámbito potencial expuesto a una vulneración significativa por parte del desarrollo biotecnológico, en donde se han expresado grandes dudas respecto a la liberación de organismos genéticamente modificados, de acuerdo con estos temores, la liberación deliberada o accidental, podría acarrear alteraciones en el delicado equilibrio ecológico y causar daños irreparables al medio.”¹⁶⁴

¹⁶⁴ GRACE, Eric. *Op. Cit.*, p. 52.

Aunado al punto de la responsabilidad, el principio quien contamina paga, nace unido al de desarrollo sostenible, según el cual el uso o consumo de recursos naturales por parte de una persona no debe hacerse a expensas de los demás.

Las decisiones acerca de la explotación de los recursos se toman en el presente, en consecuencia, suele existir la tendencia de olvidarse de las generaciones futuras y a utilizar un volumen de explotación que sólo sea óptimo para la generación actual. En general, el comportamiento de los individuos no refleja esta preocupación por las generaciones futuras.

Por lo que el desarrollo sostenible conlleva una política a largo plazo que tanto en la economía como en el medio ambiente, deberá atender a las necesidades de las generaciones futuras en función de los recursos disponibles, debe ser tanto global como regional y nacional, debe descansar en principios distributivos, es decir, de equidad.

“El principio quien contamina paga nace íntimamente ligado al de prevención. Por ello, tampoco comprende la idea de sanción ni de indemnización, pero para que tenga una buena función se necesita un derecho penal ambiental bien desarrollado, un sistema eficaz de responsabilidad civil que contemple sanciones cuando se incumplan las normas para la protección del medio ambiente.”¹⁶⁵

En lo que se refiere al derecho penal, éste tiene un carácter auxiliador en la protección del medio ambiente y debe intervenir para asegurar la eficacia de la normativa de carácter no penal, principalmente del Derecho Administrativo y de Derecho Civil.

¹⁶⁵ GARCÍA LÓPEZ, Tania, *Quien Contamina Paga*. Porrúa. México, 2001. p.34.

Las normas penales no entran en colisión con ningunas otras del derecho, sus efectos operan paralelamente a los remedios previstos por otras ramas del derecho para las situaciones conflictivas que puedan tener lugar en su órbita. Se trata de un derecho auxiliar y funciona como *última ratio*.

Tiene entonces, una función subsidiaria y fortalecedora de la eficacia normativa de otras disciplinas del derecho que apuntan a tutelar idéntico objetivo y, en la entidad del fenómeno ecológico y ambiental, considerando su gravitación en los intereses colectivos y en la condición de vida misma, es innegable que el derecho represivo tiene un rol importante que cumplir en esta temática.

Dicho principio ante todo, “tiene un carácter preventivo, buscando evitar el daño ambiental y económico; cargando el coste de esa prevención al potencial contaminador, pero si el daño se ha producido, será necesario que el causante lo controle y, cuando proceda, lo repare, lo cual contiene un carácter resarcitorio que iría más allá del principio.”¹⁶⁶

En México, la ley general del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente establece en su artículo 203:

“Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.”¹⁶⁷

El tema de responsabilidad civil por daños al ambiente se rige, a falta de otras ramas especiales, por las disposiciones del Código Civil para el Distrito Federal.

La regla básica se encuentra en el artículo 1910 del Código Civil, que dispone: “El que obrando ilícitamente o contra las buenas costumbres cause daño a otro, está

¹⁶⁶ *Ibid.*, p.37.

¹⁶⁷ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 6ª.ed. SISTA. México 2007.

obligado a repararlo, a menos que demuestre que el daño se produjo como consecuencia de culpa o negligencia inexplicable de la víctima.”

“El artículo 1913 del mismo ordenamiento, hace referencia a la responsabilidad por riesgo que además de establecer un criterio de responsabilidad objetiva elimina la exigencia de la ilicitud en la que se basa la irresponsabilidad extra contractual.”¹⁶⁸

El hecho material de hacer uso de mecanismos, instrumentos aparatos o sustancias peligrosas por sí mismos, aunque se obre lícitamente, sin culpa alguna, produce la obligación de responder por el daño que se cause.

“El artículo 1915 del Código Civil, a su vez, se refiere a la reparación del daño que, según el precepto, debe consistir a elección del ofendido en el restablecimiento de la situación anterior, cuando ello sea posible, o en el pago de daños o perjuicios.”¹⁶⁹

En definitiva, la responsabilidad civil por daños al ambiente tiene un objetivo básicamente resarcitorio, si bien es cierto que puede cumplir una función de prevención general, como ya hemos señalado; pero, no puede emplearse para prevenir y controlar conductas que carecen de trascendencia económica para un particular; por ejemplo, las agresiones a la capa de ozono, entre otras, además generalmente existe un interés social en la reparación del daño ambiental al no afectar solamente a las personas individualmente consideradas, sino a la sociedad en su conjunto y a las generaciones venideras.

En la misma línea, el informe sobre Desarrollo Humano de 1994, elaborado por el PNUD, trata en una forma muy amplia el concepto de seguridad humana que tradicionalmente había sido planteado, ligado a la protección del territorio del

¹⁶⁸ GALINDO GARFIAS, Ignacio. *Estudios de Derecho Civil*. 3ªed. Porrúa. México. 1997 p. 431

¹⁶⁹ ROJINA VILLEGAS, Rafael, *Derecho Civil Mexicano*, tomo V, Vol I, 6ª ed. Porrúa, México, 1995. p. 289.

Estado en contra de agresiones exteriores. Antes se dejaban a un lado las preocupaciones de las personas en sus vidas cotidianas. Este nuevo enfoque se centra en la vida y la dignidad humana.

Así las amenazas contra la seguridad se pueden agrupar bajo siete categorías:

- La seguridad económica, que implica un ingreso básico asegurado, aunque, actualmente sólo una cuarta parte de la población en el mundo puede tener esa seguridad.
- La segunda alimenticia, que significa que todos tengan acceso a los alimentos básicos, lo cual requiere que haya suficiente comida y que la gente tenga acceso a ésta. Se calcula que unos 100 millones de personas pasan hambre en todo el mundo.
- La seguridad en materia de salud. En los países en desarrollo las principales causas de muerte son las enfermedades contagiosas y parasitarias, y la mayoría de esas muertes se deben a la mala nutrición y a un medio ambiente inseguro.
- La seguridad personal, que hace referencia a la seguridad respecto de la violencia física.
- La seguridad de la comunidad. La mayor parte de las personas derivan su seguridad de su participación en un grupo, un familia, una organización, grupo racial o étnico que pueda brindar una identidad cultural y un conjunto de valores que den seguridad a la persona.
- La seguridad política consiste en que la gente pueda vivir en una sociedad que respete sus derechos humanos fundamentales.
- La seguridad ambiental comienza a considerarse como un aspecto fundamental de la seguridad internacional; 135 la industrialización intensiva y el rápido crecimiento de la población han sometido al planeta a una gran tensión y a las amenazas al medio ambiente que enfrentan los países son una combinación del deterioro de los ecosistemas locales y mundiales.

3.4.5 CUESTIONAMIENTO ÉTICO BIOTECNOLÓGICO

El apoyo a la aplicación de transgénicos a las necesidades alimentarias de la gente pobre ha sido casi unánime entre las principales instituciones de desarrollo agrícola. Aun así, la discusión del uso de transgénicos para atender las necesidades de desarrollo de los pobres ha estado fuertemente influenciada por la preocupación pública, y el uso de tecnología agrícola transgénica ha estado enfocada hacia las necesidades de la agricultura mecanizada, a gran escala.

Por ejemplo, en Europa, grupos de consumidores encabezados por Paz Verde y Amigos de la Tierra han vetado los alimentos genéticamente modificados y consecuentemente la producción doméstica y las importaciones de productos genéticamente modificados se han detenido en gran medida.

Es claro que la percepción de riesgo difiere fuertemente entre los científicos y el público en Europa, y entre el público general de Europa y el de Norteamérica.

“Las críticas ambientalistas a la biotecnología cuestionan las suposiciones de que la ciencia de la biotecnología está libre de valores y que no puede estar equivocada o mal utilizada, y piden una evaluación ética de la investigación en ingeniería genética y sus productos. Quienes proponen la biotecnología son considerados como los que tienen una visión utilitaria de la naturaleza y favorecen el libre intercambio (*trade off*) de las ganancias económicas por el daño ecológico, indiferentes ante las consecuencias que pueda tener para los seres humanos.”¹⁷⁰

En el centro de la crítica están los efectos biotecnológicos sobre las condiciones sociales y económicas y los valores religiosos y morales que conllevan a preguntas tales como:

¹⁷⁰ PEREZ MIRANDA, Rafael. *Op. Cit.*, p. 16.

- ¿Deberíamos alterar la estructura genética de todo el reino viviente en nombre de la utilidad y las ganancias?
- ¿Es la constitución genética de todos los seres vivos la herencia común de todos, o puede ser adquirida por las corporaciones de esta manera convertirse en propiedad privada de algunos cuántos?
- ¿Los biotecnólogos se sienten los dueños de la naturaleza?
- ¿Es posible minimizar los conceptos éticos y reducir los riesgos ambientales manteniendo los beneficios?

A fines de los 80's, una publicación de Monsanto indicaba que la biotecnología revolucionaría, la agricultura con los productos basados en los métodos propios de la naturaleza, haciendo que el sistema agrícola sea más amigable para el medio ambiente y con mayores beneficios para el agricultor. Sin embargo, se proporcionarían plantas con defensas genéticas auto incorporadas contra insectos y patógenos. Desde entonces, muchas otras han prometido varias recompensas que la biotecnología puede brindar a través del mejoramiento de cultivos.

El dilema ético es que muchas de estas promesas son infundadas y muchas de las ventajas o beneficios de la biotecnología no han podido o no ha sido hecha realidad. Aunque es claro que la biotecnología puede ayudar a mejorar la agricultura, dada su actual orientación, la biotecnología promete una mayor industrialización de la agricultura y una inclusión más profunda de intereses privados en la investigación del sector público.¹⁷¹

Hasta ahora el dominio económico y político de las corporaciones multinacionales en el desarrollo agrícola ha tenido éxito a expensas de los intereses de los

¹⁷¹ RIECHMANN, Jorge. *Op. Cit.*, p. 158.

consumidores, campesinos, pequeñas fincas familiares, la vida silvestre y el medio ambiente.

Ha llegado el momento de enfrentar efectivamente el reto y la realidad de la ingeniería genética, como ha sido con los pesticidas, las compañías de biotecnología deben sentir el impacto de los movimientos ambientales, laborales y campesinos de modo que reorienten su trabajo para el beneficio de toda la sociedad y la naturaleza.

El futuro de la investigación con base en la biotecnología estará determinado por relaciones de poder y no hay razón para que los agricultores y el público en general, si se le da suficiente poder, no puedan influir en la dirección que la biotecnología deberá tomar para así cumplir con las metas de la sostenibilidad.

Sin embargo, mientras los agricultores estadounidenses dedican cada vez más superficie a plantar semillas transgénicas (hasta el 40% o más en algunos cultivos como soya y maíz), los ecologistas aseguran que los estudios realizados por comer alimentos transgénicos son insuficientes y sus efectos se manifestarán a largo plazo.

Por ello, David Baltimore –Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1975, e investigador del Instituto Tecnológico de Massachussets– es partidario de que las universidades y los centros de investigación reasuman el control de las investigaciones biotecnológicas. A mediados de los setenta, las técnicas estaban muy avanzadas y se habían abaratado lo suficiente para que las firmas privadas, a menudo creadas de la nada por científicos de procedencia pública, se animaran a entrar en un campo cuyas aplicaciones en la medicina, la agricultura y, más tarde, el medio ambiente, eran y siguen siendo de una magnitud incalculable.

Lo más grave según Baltimore, “es que las empresas, ilusionadas por los primeros resultados económicos, interrumpieron las investigaciones y no se dieron tiempo

para estudiar los efectos a largo plazo. La mayoría de los proyectos de este tipo requieren un desarrollo muy largo, **entre diez y quince años**. Si una empresa sólo tiene la idea de producir el primer hallazgo, lo más probable es que en dos o tres décadas se tope con resultados desagradables (...) en consecuencia, las universidades e instituciones de investigación lo que deben realizar es investigación completa y no entregarla a la iniciativa privada para su comercialización hasta que pasen unos quince años.”¹⁷²

Por otro lado la vertiginosa serie de logros alcanzados en el campo de la genética provoca, en una sociedad mayoritariamente estupefacta, dudas y conflictos estrechamente ligados a conceptos de perceptible raíz ética y teológica. Frente a ellos, el Derecho Penal se mantiene hasta el presente, en la mayoría de los países de la cultura occidental, aún expectante, ponderando la efectiva necesidad de su actuación.

“La ética tradicional se ha visto tan violentamente convulsionada por estos descubrimientos, a los que se agregan técnicas médicas de similar impacto en el ámbito moral (trasplante de órganos, alimentos transgénicos, etc., por ejemplo, que ha desarrollado una rama directamente ligada a la problemática atinante a la vida humana: la Bioética, o Moral de la Corporalidad.”¹⁷³

Este término fue utilizado por primera vez por Rensselaer Van Potter, quien denominó Bioethics: *Bridge to the Future* a una de sus publicaciones editada en 1971, señalando que entendía la disciplina como una aplicación del conocimiento biológico al mejoramiento de la **calidad de vida** así como a asegurar la supervivencia. Si bien no se trata de un texto de neto contenido ético, puntualiza el rol que cabe a los biólogos frente a estos avances y destaca como el progreso biológico da poder a un número limitado de personas.

¹⁷² MORENO, Luis. *Op. Cit.*, p.72.

¹⁷³ MARIS MARTÍNEZ, Stella. *Op. Cit.*, p.30.

Sin embargo, la pregunta básica que deberá responder esta rama es la misma que ha acosado a los hombres de ciencia a lo largo de los siglos ¿resulta éticamente aceptable que un científico lleve a la práctica todo lo técnicamente posible?, es decir, ¿existe algún límite?, y si lo hay, ¿cuál es?.

Una vez que la Bioética encuentre su respuesta, a los juristas deberán sugerir con qué instrumentos legales el Estado intentará que la comunidad respete la parte de esa ética que, a juicio del legislador, resulte obligatoria.

Partiendo de la base que la palabra ciencia, en su primera acepción, es el conocimiento de las cosas por sus principios y causas, dicha definición se adapta básicamente a las disciplinas experimentales. Por su parte la Filosofía también es ciencia, de la que la Ética es una rama dedicada al estudio de la moral y de las obligaciones del hombre”.

Este concepto resulta fundamental a la luz del desfase existente en la actualidad entre las ciencias del deber ser y las disciplinas científico-técnicas, ya que mientras estas últimas han registrado un avance arrollador que se multiplica geométricamente, las primeras, que debían proporcionar pautas de comportamiento que sirvieran de tutor adecuado a este explosivo crecimiento, parecen detenidas en el tiempo, carentes de riqueza y de la profundidad que la novedosa tecnología reclama.

Andreut inserta este proceso en el fenómeno sociológico denominado modernidad y señala con acierto que “la modernización está fundamentalmente asentada en el hecho de ser producto de la revolución científico-técnica, con ello se quiere consolidar la mentalidad de que ambas nociones son coextensivas, así todo lo moderno es científico técnico y todo lo anterior es propiamente rudimentario, artesanal y probable. ”¹⁷⁴

¹⁷⁴ GRACE, Eric. *Op. Cit.*, p. 237.

En dicha conclusión se encuentra un juicio de valor, con profundas implicaciones ético-filosóficas: todo aquello que no es susceptible de cuantificación escapa a lo moderno, luego, cualquier apreciación de tipo ético-filosófica, al no ser susceptible de verificación empírica, no es moderna.

Coincidente con esta afirmación es la siguiente reflexión de Eser: “Esto tanto más en un tiempo en que -como últimamente se recela en una publicación del partido en el Gobierno Alemán- los negocios pueden ser realizados desde hace tiempo por otros países, mientras que aquí nos detenemos en discusiones de licitud que obstaculizan el progreso. Sin querer despachar a la ligera tal peligro, queda por preguntarnos qué sería en definitiva lo peor: la pérdida en potencia económica o la pérdida en valores humanos.”¹⁷⁵

Ahora bien, que algunos científicos se conmuevan ante una situación límite, en la que pelagra su propia subsistencia, no implica que adoptarán igual actitud cuando se encuentren en juego valores éticos o jurídicos que podrían no compartir, es decir, no es lo mismo detenerse frente a la hipótesis de producir una bacteria resistente a todo tipo de medicación conocida, generadora de una pandemia es decir, una “enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.”¹⁷⁶

Y ante la lesión a la dignidad del hombre que importa la creación de una quimera con material genético humano.

Lo expuesto aquí no significa desconocer el valor y la responsabilidad de los científicos experimentales, ni aboga por la creación indiscriminada de tipos penales, sino que reclama la participación de toda la sociedad en el control de una actividad que incumbe a la esencia misma del ser humano y que puede poner en riesgo su supervivencia como especie.

¹⁷⁵ MARIS MARTÍNEZ, Stella. *Op. Cit.*, p.52.

¹⁷⁶ Diccionario de la Real Academia Española. *Op. Cit.*, p. 519.

“Conectada con ese respeto a la naturaleza se ubica la especial consideración al más sofisticado de sus productos, esto es, el respeto que se debe al ser humano a sí mismo, a su verdadera esencia. Y en la medida en que la humanidad esté dispuesta a transformar al hombre de sujeto a objeto, de fin a medio, estará asegurando su destrucción.”¹⁷⁷

Como se ha mencionado, la rápida expansión de los alimentos transgénicos ha provocado un debate mundial que ha tenido alcances políticos y económicos principalmente, pero también en términos de salud humana, medio ambiente y asuntos éticos sobre los usos de la ciencia y sus efectos secundarios.

El debate general sobre el tema está dividido en tres posturas principales, por un lado está el problema de la posible afectación de la salud humana por el consumo indiscriminado de estos productos, por otro lado se encuentra el factor comercial en donde la producción y utilización de estos productos se ve como un elemento de potencial enriquecimiento y expansión comercial y, finalmente, podemos encontrar la postura acerca de la ruptura de la diversidad biológica y la afectación ambiental que esto puede producir.

A su vez, las sociedades del conocimiento están divididas entre aquellos quienes están de acuerdo en que este tipo de avance permitirá mejorar el rendimiento de los cultivos, minimizando el uso de plaguicidas, fertilizantes y algunas otras sustancias químicas, que a la fecha han constituido un mal menor para la agricultura intensiva, además de que podrían contribuir a la disminución de hectáreas cultivables, disminuyendo así los procesos de erosión del terreno; pero sin ser una amenaza importante para la salud humana y para el medio ambiente.

¹⁷⁷ MARIS MARTÍNEZ, Stella. *Op. Cit.*, p.68.

Y por otro lado, quienes, en cambio, consideran que este tipo de cultivos constituyen un peligro para el hombre y para su entorno, por todos aquellos efectos imposibles de proyectar todavía.

Para la FAO, y muchos investigadores, “la toma de decisiones debe estar basada en principios científicos, pues estos son el único medio objetivo que permitirá establecer una sola política en un mundo tan diverso. Para esto es necesario realizar un análisis de riesgo.”¹⁷⁸

En el contexto de la inocuidad –específicamente en el caso de los alimentos-, el riesgo incluye dos elementos: 1) el peligro, factor intrínseco (por ejemplo, un agente biológico, químico o físico o una propiedad de un alimento que provoque un efecto nocivo para la salud); y 2) la probabilidad o posibilidad de que se produzca el suceso.

3.5 LEGISLACIÓN FEDERAL

A primera vista, tres son las ramas del Derecho directamente involucradas en esta temática, el Derecho Civil, el Derecho Administrativo y el Derecho Penal; pero a poco de ahondar, advertimos que otras ramas jurídicas tienen incidencia directa en la materia: El Derecho Ambiental, El Derecho de Comercio Exterior, particularmente el Derecho Internacional, las leyes de marcas y patentes.

Por el decisivo impacto en la economía que tienen las nuevas técnicas, los primeros litigios que acercaron la biotecnología a los tribunales fueron, precisamente, los vinculados a la posibilidad de patentar los procedimientos de ingeniería genética.

Pero conforme a las corrientes que postulan una intervención penal mínima, resulta particularmente significativo el rol que le corresponde al Derecho

¹⁷⁸ <http://www.fao.org/docrep/003/x9602s/x9602.htm>. Consultado el 18 de mayo del 2005.

Administrativo, siendo éste el camino que han escogido aquellos países que han comenzado a legislar sobre el tema, sin embargo, atento al valor preponderante de los bienes jurídicos en juego, creo que éste es uno de los campos donde la actuación del Derecho Penal es insoslayable.

En los siguientes apartados se mencionan las instituciones que tienen competencia en la materia, así como sus facultades inherentes con el presente análisis, por lo cual se reproducen, de igual forma se cita la legislación existente sobre el tema que nos ocupa.

3.5.1 SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

La SEMARNAT tiene las siguientes facultades:

- “a) Organiza la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, bienes y servicios ambientales con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.
- b) Administra la política en materia de recursos naturales.
- c) Fomenta el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- d) Organiza y administra áreas naturales protegidas.
- e) Vigila y estimula, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre.
- f) Promueve la participación social y de la comunidad científica en la formulación, aplicación y vigilancia de la política ambiental para la protección y restauración del ambiente.
- g) Imponer las restricciones que establezcan las disposiciones aplicables sobre la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de flora y fauna silvestres procedentes del extranjero y promover ante la Secretaría de Economía

el establecimiento de medidas de regulación o restricción a su importación o exportación.”¹⁷⁹

3.5.2 SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN

Tiene las siguientes facultades según el artículo 35 de la LOAPF:

- a) Formula, conduce y evalúa la política de desarrollo rural.
- b) Fomentar los programas y elaborar normas oficiales de sanidad animal y vegetal, así como atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad.
- c) Fomentar la actividad pesquera a través de una entidad pública que tendrá a su cargo las siguientes atribuciones:
 - Promover, fomentar y asesorar técnicamente la producción, industrialización y comercialización de los productos pesqueros en todos sus aspectos, en coordinación con las dependencias competentes.
- d) Promueve el empleo en el medio rural.
- e) Integra e impulsa proyectos de inversión que apoyen a las empresas rurales.
- f) Propone el establecimiento de políticas en materia de asuntos internacionales y comercio exterior agropecuarios.
- g) Mantiene al corriente los estudios económicos sobre la vida rural, con objeto de establecer los medios y procedimientos para mejorarla.”¹⁸⁰

De tal artículo se puede observar que la SAGARPA está facultada para elaborar Normas Oficiales Mexicanas en materia de sanidad animal y vegetal

¹⁷⁹ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. 46° ed. Porrúa. México 2006. p. 25.

¹⁸⁰ LOAPF. *Op. Cit.*, p. 29.

3.5.3 SECRETARÍA DE SALUD

El artículo 39 de la LOAPF determina que esta Secretaría tiene las siguientes facultades:

- a) Organiza la política en materia de asistencia social, servicios médicos y salubridad.
- b) Crea y administra establecimientos de salubridad, de asistencia pública y terapia social.
- c) Realiza el control higiénico sobre la preparación, posesión, uso, suministro, importación y exportación de comestibles y bebidas.
- d) Dirigir la policía sanitaria especial en los puertos, costas y fronteras con excepción de la agropecuaria, salvo cuando afecte o pueda afectar a la salud humana;
- e) Realizar el control higiénico e inspección sobre preparación, posesión, uso, suministro, importación, exportación y circulación de comestibles y bebidas.
- f) Realizar el control de la preparación, aplicación, importación y exportación de productos biológicos, excepción hecha de los de uso veterinario.
- g) Regula la higiene veterinaria exclusivamente en lo que se refiere a los alimentos que puedan afectar a la salud humana.”¹⁸¹

De esta ley se aprecia que la Secretaría de Salud es la encargada de velar por la protección de la salud humana estableciendo las medidas que sean necesarias para enfrentar alguna situación contingente o de gravedad que pueda poner en riesgo la salud humana y más aún tomar las medidas necesarias urgentes que sean necesarias en un caso determinado.

¹⁸¹ LOAPF. *Op. Cit.*, p.37

3.5.4 SECRETARÍA DE ECONOMÍA

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal señala en su artículo 34 las facultades que le corresponden como son:

- a) Organizar la política industrial, apoyando a los grandes centros comerciales.
- b) Regular, fomentar y vigilar la comercialización, distribución y consumo de bienes y servicios.
- c) Establecer la política de comercio exterior.
- d) Establecer la política de industrialización, distribución y consumo de los productos agrícolas, ganaderos, forestales, minerales y pesqueros en coordinación con las dependencias competentes;
- e) Participar con las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la distribución y comercialización de productos y el abastecimiento de los consumos básicos de la población;
- f) Coordinar y dirigir con la colaboración de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, el Sistema Nacional para el Abasto, con el fin de asegurar la adecuada distribución y comercialización de productos y el abastecimiento de los consumos básicos de la población.¹⁸²

De dichas facultades destaca la coordinación que se tienen con las Secretarías mencionadas a fin de vigilar la comercialización de productos básicos para el ser humano y que exista plena seguridad en su consumo.

3.5.5 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En el artículo 28 de la presente ley se refiere a las autorizaciones sobre impacto ambiental y prevé algunos supuestos que encuadrarían en conductas relativas al

¹⁸² Ibid., p.27.

manejo en general de productos de la biotecnología como es el caso de las actividades pesqueras, agropecuarias y forestales que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Por su parte el Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental nos señala en su artículo 5º que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

“(…)

Ñ) Plantaciones forestales:

II. Reforestación o instalación de viveros con especies exóticas, híbridos o variedades transgénicas.

(…)

U) Actividades que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

Se puede deducir que la presente ley sirve de base para que la Secretaría correspondiente expida las autorizaciones por el concepto del manejo tanto de flora y fauna silvestre, incluso del material genético que posean éstos.

3.5.6 LEY FEDERAL DE SANIDAD VEGETAL

Publicada en el DOF el 5 de enero de 1994, la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LGSV) tiene por objeto regular y promover la sanidad vegetal. La sanidad tiene como finalidad promover y vigilar la observancia de las disposiciones fitosanitarias, diagnosticar y prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales, sus productos y subproductos, establecer medidas fitosanitarias, y regular la efectividad biológica, aplicación, uso y manejo de insumos, así como el desarrollo y prestación de actividades y servicios fitosanitarios

Para efectos de la ley se entiende por:

“Insumo fitosanitario: cualquier sustancia o mezcla utilizada en el control de plagas de los vegetales como plaguicidas, agentes de control biológico, material transgénico, feromonas, atrayentes y variedades de plantas cultivadas resistentes a plagas;...

Material Transgénico: genotipos modificados artificialmente que, debido a sus características de multiplicación y permanencia en el ambiente, tienen capacidad para transferir a otro organismo genes recombinantes con potencial de presentar efectos previsibles o inesperados;...”¹⁸³

El artículo 19 señala las medidas fitosanitarias tienen por objeto prevenir, confinar, excluir, combatir o erradicar las plagas que afectan a los vegetales, sus productos o subproductos, las medidas fitosanitarias se determinarán en normas oficiales que tendrán como finalidades, entre otras, establecer:

- “l. Los requisitos fitosanitarios y las especificaciones, criterios y procedimientos para:
 - a) Formular diagnósticos e identificación de plagas de los vegetales;
 - b) Diseñar y desarrollar programas para manejo integrado de plagas, muestreo y pronóstico en materia de sanidad vegetal;
 - c) Formular estudios de efectividad biológica sobre insumos;
 - d) Determinar la calidad fitosanitaria de los vegetales;
 - e) Controlar la movilización, importación y exportación de vegetales, sus productos o subproductos, vehículos de transporte, maquinaria, materiales y equipos susceptibles de ser portadores de plagas, así como de agentes patogénicos;

¹⁸³ CARBONELL, Miguel y Ferrer Mac-Gregor Eduardo. *El Derecho al Medio Ambiente*. Porrúa. México, 2005. p.57.

- f) Instalar y operar viveros, huertos, empacadoras, almacenes, aserraderos, plantaciones y patios de concentración;
- g) Transportar y empacar vegetales, sus productos que impliquen un riesgo fitosanitario;
- h) Manejar material de propagación y semillas;
- i) Siembras o cultivos de vegetales; plantaciones y labores culturales específicas, y trabajos posteriores a las cosechas;
- j) Aprobar organismos nacionales de normalización, organismos de certificación, unidades de verificación y laboratorios de pruebas;
- k) Certificar, verificar e inspeccionar las normas oficiales aplicables a las actividades o servicios fitosanitarios que desarrollen o presten los particulares; y
- l) Retener, disponer o destruir vegetales, sus productos o subproductos, viveros, cultivos, siembras, cosechas, plantaciones, empaques, embalajes y semillas, cuando sean portadores o puedan diseminar plagas que los afecten, o bien, hayan sido tratados con insumos que no estén certificados y, en su caso, registrados o rebasen los límites máximos de residuos previo a la cosecha,

El artículo 43 de la presente ley menciona que la aplicación, uso y manejo de material transgénico en programas experimentales o en el combate de plagas, requerirá el certificado fitosanitario correspondiente que expida la Secretaría (SAGARPA) a los organismo de certificación acreditados y estará sujeto a los mecanismos de verificación e inspección previstos en las normas oficiales respectivas.

El artículo 23 de esta ley, denominado “De la movilización, importación y exportación”, establece que queda sujeta a control mediante la expedición del certificado fitosanitario la importación de las siguientes mercancías cuando sean susceptibles de ser portadoras de plagas:

“I. Vegetales, sus productos o subproductos a entes patogénicos y cualquier tipo de insumos, materiales y equipos.

II. Vehículos de transporte o embalajes y contenedores en los que se movilicen o contengan las mercancías mencionadas anteriormente o cuando impliquen un riesgo fitosanitario.

III. Maquinaria agrícola y forestal o partes de ésta.”¹⁸⁴

Por lo que los agentes aduanales serán los responsables de vigilar que se cumpla con las disposiciones fitosanitarias y en su caso que exista certificado fitosanitario correspondiente.

Resulta particularmente interesante en materia de participación pública, el mecanismo de *la denuncia ciudadana* contemplado en el artículo 63 de la ley en comento. Este establece que todo ciudadano podrá denunciar directamente ante la Secretaría o a través de sus delegaciones en las entidades federativas, los hechos, actos u omisiones que atenten contra la sanidad vegetal.

3.5.7 LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL

La ley Federal de Sanidad Animal fue publicada en el DOF el 18 de junio de 1993 (LFSA), y tiene por objeto fijar las bases para el diagnóstico, la prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas de los animales, con excepción de los que tengan como *hábitat* el medio acuático.

El objetivo de la presente legislación es la de fijar las bases para el diagnóstico, la prevención, control y erradicación de enfermedades y plagas de los animales, con excepción de los que tengan como hábitat el medio acuático.

¹⁸⁴ *Ibid.*, p. 98.

En el caso de que se demuestre que los productos no cumplen con la normatividad oficial se aplicará lo mismo que en la legislación de vegetales, es decir, la Secretaría ordenará su devolución o, en su defecto su destrucción a costa del propietario o importador.

Esta legislación establece entre otras medidas, que en casos de enfermedades o plagas de los animales transmisibles a los humanos, la SAGARPA se coordinará con la Secretaría de Salud para el establecimiento y ejercicio de las medidas sanitarias correspondientes. En los casos de enfermedades o plagas de los humanos, transmisibles a los animales con la finalidad de proteger su salud y la del hombre.

Asimismo, la LFSA contempla ciertos delitos a partir de su artículo 61. Entre ellos, se encuentra la introducción al territorio nacional de animales, sus productos, y subproductos, productos biológicos, químicos, farmacéuticos, y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos, a sabiendas de que su estado sanitario es dudoso y ponen en peligro la situación sanitaria del país.

También se contempla la emisión de certificados zoosanitarios sin constatar que la mercancía cumpla con los requerimientos normativos especificados en las disposiciones aplicables, y es delito en términos de la LFSA el que se utilicen sustancias para uso o consumo de animales que perjudique la salud de éstos, o a la salud humana.

3.5.8 LEY GENERAL DE SALUD

La Ley General de Salud dispone en su artículo 282 bis que se consideran productos biotecnológicos, aquellos alimentos, ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas sustancias tóxicas o peligrosas, y sus desechos en cuyo proceso intervengan organismos vivos o parte de ellos, modificados por técnica tradicional o ingeniería genética.

El artículo 282 bis-1 señala que se deberá notificar a la Secretaría de Salud, de todos aquellos productos biotecnológicos o de los derivados de éstos, que se destinen al uso del consumo humano.

Y el artículo 282 bis 2 establece que las disposiciones y especificaciones relacionadas con el proceso, características y etiquetas de los productos objeto de este capítulo, se establecerán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

La Ley General de Salud reformada en el año de 1997, cuando se adicionó el capítulo XII bis del Título Duodécimo que se refiere a los productos biotecnológicos.

Los organismos genéticamente modificados se emplean, principalmente, en procesos que la Ley General de Salud no contempla como relevantes, pero lo es para efectos de otras normas jurídicas de naturaleza sanitaria o ambiental, esto no implica que se cierre la posibilidad futura de que la biotecnología y la ciencia avance de tal forma que exista la necesidad de tener un ordenamiento jurídico dinámico que se ajuste a las necesidades de la sociedad tanto nacional como de la comunidad internacional.

La misma Ley General de Salud establece que la autoridad controladora de la producción, publicidad y comercialización de alimentos, bebidas alcohólicas o no alcohólicas, será la Secretaría de Salud.

Para la producción y comercialización de alimentos y de ambos tipos de bebidas, así como el control de materias primas y los aditivos utilizados en la elaboración y conservación de esta clase de productos destinados para consumo de seres humanos, deberá obtenerse el registro correspondiente en la citada Secretaría de Estado.

Además la Secretaría de Salud es la encargada del control sanitario de los productos y materias primas de importación y exportación, pudiendo identificar, vigilar, en el ámbito nacional, la calidad sanitaria de los productos materia de importación, y en el caso de que no reúnan los requisitos o características que establezca la legislación correspondiente, la SSA aplicará las medidas de seguridad que correspondan.

3.5.9 LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR

De imprescindible importancia es necesario analizar la regulación de los productos que consumimos, en la presente ley y al efecto la misma establece la protección al consumidor y procurar así la equidad y seguridad jurídica en las relaciones entre proveedores y consumidores. En ella se establecen los principios básicos como:

La protección de la vida, salud y seguridad del consumidor contra los riesgos provocados por prácticas en el abastecimiento de productos y servicios considerados peligrosos o nocivos;

La educación y divulgación sobre el consumo adecuado de los productos y servicios, que garanticen la libertad para proteger y la equidad en las contrataciones.

La información adecuada y clara sobre los diferentes productos y servicios, con especificación correcta de cantidad, características, composición, calidad, precio y los riesgos que representen. Asimismo el consumidor tiene el derecho a saber de manera clara y precisa lo que consume para que pueda elegir en el mercado de una variedad de productos, en el caso de los alimentos que son transgénicos, los proveedores de éstos no publican abierta ni claramente lo que sus productos contienen, acto que va en contra de la presente ley.

Las disposiciones de esta Ley, en relación con el consumo de bienes, incluye la relativa a la información adecuada y clara sobre los diferentes productos agropecuarios, con especificación correcta de la cantidad, característica, composición, calidad y precio, por lo que se señala establece que:

- Tanto en la publicidad como en las etiquetas de los artículos comerciales debe estar escritas en idioma español.
- Queda prohibida la publicidad que induzca a error sobre origen, uso o características del bien o servicio en cuestión.
- La palabra garantía puede ser autorizada cuando se indique con precisión en que consiste la misma; se puede ordenar a los proveedores que anoten en bases y etiquetas los componentes y características del producto por venderse.
- Deberá utilizarse en la etiqueta el sistema métrico decimal.

De igual forma se encuentra definido lo que se entiende por consumidor, siendo esta la persona física o moral que adquiera, realiza o disfruta como destinatario final bienes, productos o servicios. Y se establece una advertencia en la que se considera que no es consumidor quien adquiera, almacene, utilice o consuma bienes o servicios por objeto de integrarlos en proceso de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

Finalmente en la fracción I del artículo 2º del mismo ordenamiento señala como proveedor a la persona física o moral que habitual o periódicamente ofrece, distribuye, vende, arrienda o concede el uso o disfrute de bienes, productos y servicios.

3.5.10 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE PUBLICIDAD

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo del año 2000. El objetivo del presente reglamento es regular el control sanitario de la publicidad de los productos, servicios y actividades a que se refiere la Ley de Salud.

Por lo que se refiere a la publicidad de alimentos, suplementos alimenticios y bebidas no alcohólicas no podrá presentar a estos productos como estimulantes no modificadores del estado físico o mental de las personas, excepto aquellos casos que así hayan sido reconocidos por la Secretaría de Salud.

Por lo anterior y de acuerdo con el artículo 22 de este reglamento la publicidad de alimentos, suplementos alimenticios y bebidas no alcohólicas, no deberá:

- I. Inducir o promover hábitos de alimentación nocivos para la salud;
- II. Confirmar que el producto llena por si solo los requerimientos nutricionales del ser humano;
- III. Atribuir a los alimentos industrializados un valor nutritivo superior o distinto al que tengan;
- IV. Realizar comparaciones en menoscabo de las propiedades de los alimentos naturales;
- V. Expresar o sugerir, a través de personajes reales o ficticios, que la ingestión de estos productos proporciona a las personas características o habilidades extraordinarias;
- VI. Asociarse directa o indirectamente con el consumo de las bebidas alcohólicas o tabaco, y;
- VII. Declarar propiedades que no puedan comprobar, o que los productos son útiles para prevenir, aliviar, tratar o curar una enfermedad, trastorno o estado fisiológico.

Así el numeral 70 nos señala que la publicidad de los productos biotecnológicos no podrá:

- I. Atribuir a los productos propiedades distintas a aquellas con las cuales fueron evaluados técnicamente por la Secretaría:
- II. Presentarlos como indispensables para la vida humana, y
- III. Emplear calificativos que los presenten como superiores a los productos convencionales o a los productos similares no obtenidos biotecnológicamente.

Por su parte el artículo 71 señala que la Secretaría de Salud a través de un acuerdo determinará, en su caso, la información y las leyendas precautorias o de advertencia que deberá incluir la publicidad de los productos.

Es así como se regulariza el que la publicidad de los productos biotecnológicos, si bien es cierto no es una obligación del proveedor realizar campañas de venta, también es cierto que el consumidor si tiene el derecho a saber por lo menos lo que va a consumir, es decir saber de que están hechos los productos que compra y la elección si los consume o no.

REGLAMENTO DE CONTROL SANITARIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

“El artículo primero señala el objeto del presente reglamento es la regulación control y fomento sanitario del proceso, importación y exportación, así como de las actividades, servicios y establecimientos, relacionados con los productos siguientes:

XVI. Los biotecnológicos...”¹⁸⁵

En artículo 25 de este Reglamento, obliga para efectos del etiquetado a todos los productos sujetos a la regulación de este ordenamiento deberán contener mínimamente las siguiente información sanitaria general:

¹⁸⁵ Ley General de Salud. *Op. Cit.*, p. 132.

- I.- La denominación genérica o específica del producto;
- II.- La declaración de ingredientes;
- III.- La identificación y domicilio del fabricante, importador, envasador, maquilador o distribuidor nacional o extranjero, según el caso;
- IV.- Las instrucciones para su conservación, uso, preparación y consumo;
- V.- El o los componentes que pudieran representar un riesgo mediano o inmediato para la salud de los consumidores, ya sea por ingestión, aplicación o manipulación del producto;
- VI.- El aporte nutrimental;
- VII.- La fecha de caducidad;
- VIII.- La identificación del lote;
- IX.- La condición de procesamiento a que ha sido sometido el producto, cuando éste se asocie a riesgos potenciales;
- X.- Las leyendas precautorias, y;
- XI.- Las leyendas de advertencia.

El título décimo octavo, se refiere única y exclusivamente a los productos biotecnológicos y establece en su artículo 164 que los productos biotecnológicos que quedan sujetos al control sanitario de este Reglamento son los alimentos, ingredientes, aditivos o materias para uso o consumo humano, en forma directa o indirecta, que deriven o en su proceso intervengan organismos o parte de ellos y que hayan sufrido cualquier manipulación genética.

Además de dar a entender por manipulación genética a la transferencia y recombinación intencional de información genética específica de un organismo a otro, que para ello utilice fusión o hibridación de células que naturalmente no ocurre directa o indirectamente del material hereditable y cualquier otra técnica que para los mismo fines pudiera aplicarse en el futuro.

Por lo que corresponde al artículo 165 menciona que los responsables del proceso de los productos a que se refiere el artículo anterior deberán presentar ante la

Secretaría la información técnica, los resultados de estudio que sustentan su inocuidad y estabilidad. La comercialización de dichos productos estará sujeta a la evaluación que se haga de la información solicitada y, cuando proceda, también a los resultados del muestreo que realice la Secretaría.

Finalmente en el numeral 167 menciona que las normas se establecerán, según corresponda, con los lineamientos o especificaciones sanitarias sobre las actividades, establecimientos o especificaciones sanitarias sobre las actividades, establecimientos, productos y servicios.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Por lo que corresponde a las normas oficiales mexicanas ciertamente constituyen normatividad que las dependencias competentes expiden con el carácter de obligatorias. Dicha expedición se sujeta a lo establecido por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en donde las principales características de ellas deben estar revestidas de las siguientes características:

- Finalidad
- Contenido
- Los requisitos para presentar un anteproyecto
- El procedimiento al que se ajustan los proyectos de las normas oficiales mexicanas.

La elaboración de las normas oficiales mexicanas tiene su fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y, en la Ley Federal de Protección al Consumidor, ordenamientos que establecen el procedimiento y las materias sobre las cuales la Secretaría de Economía puede promover el desarrollo de estas normas.

En la Secretaría de Economía opera el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, el cual se apoya en cuatro subcomités especializados que se integran a su vez con representantes de los sectores público, privado, social y académico relacionados con la materia.

- Metrología
- Seguridad de productos
- Información Comercial
- Sistemas y Prácticas de Comercialización

El objetivo de una norma oficial mexicana, es el establecer las características y especificaciones que deban reunir los productos, materias primas y procesos cuando puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal o vegetal, el ambiente o para la preservación de recursos naturales.

Cada Secretaría, según su ámbito de competencia, está facultada para elaborar, adoptar y aplicar normas oficiales mexicanas. Estas secretarías son la de Energía; Economía, SAGARPA, SCT, SS, STPS, SECTUR, SEMARNAT y SEGOB.

NOM 056-FITO-1995

En esta Norma Oficial Mexicana se establecen los requisitos fitosanitarios para la movilización nacional, importación y establecimiento de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética.*

Esta norma y su aplicación, está limitado a elementos como:

- Requisitos fitosanitarios para la movilización nacional

* Diario Oficial de la Federación. Publicado el día 11 de julio de 1996

- La importación
- El establecimiento de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética.

Esta Norma Oficial Mexicana, en un principio se aplicó por el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola, órgano que se creó en el año de 1998, pero sus atribuciones se trasladaron al Consejo Consultivo de Bioseguridad.

Las obligaciones y requisitos contenidos en esta NOM, se encuentran dirigidos a toda institución oficial o privada, así como a toda persona física que intervenga en las actividades reguladas por la misma.

Para la obtención de un certificado de liberación al medio ambiente de un producto transgénico requerirá de la presentación, por parte del interesado, de una solicitud, a la Dirección General de Sanidad Vegetal, perteneciente a SAGARPA, quien en un plazo de 120 días deberá dar respuesta a la misma, una vez que haya emitido su opinión el Consejo Consultivo de Bioseguridad. Además se requerirá que se proporcione:

- Original del documento Requisitos Fitosanitarios y Medidas de bioseguridad para Importación de Productos Transgénicos como se indica en el Anexo 2 de la norma.
- Certificado fitosanitario internacional del país de origen.

Los productos transgénicos deberán cumplir con los requisitos fitosanitarios de importación establecidos en las normas oficiales mexicanas sobre cuarentena vegetal, según el producto agrícola de que se trate como frutas, hortalizas, semillas, o flor cortada que desea importar.

Se establecen también los requisitos para la identificación y etiquetado de OGM, cualquier producto manipulado a ser movilizado, importado o liberado debe poseer clara y correctamente la siguiente información adherida al envase o empaque:

- a) Naturaleza general y cantidad del contenido
- b) País o calidad donde el producto fue colectado, desarrollado, manufacturado, cultivado o reproducido.
- c) Nombre y dirección del transportista y de la persona que lo envía.
- d) Nombre, dirección y teléfono del consignatario
- e) Nombre del certificado fitosanitario de liberación o importación
- f) Esta etiqueta debe ser visible exteriormente.

Las pruebas de campo o invernadero incluyen productos tales como: tomate, papa, tabaco, arroz, algodón, soya, calabaza, melón, chile, papaya, plátano, piña, maíz, cártamo, lino, alfalfa, clavel con mayor vida de anaquel y con mayor resistencia a plagas y enfermedades.

Es importante señalar que en esta norma se debe cubrir el vacío regulatorio existente en lo referente a liberaciones comerciales de OGM de uso agrícola, cuyo objetivo es el proporcionar seguridad a la sociedad en general de que se realiza una evaluación de riesgo al ambiente.

3.6 EXPOSICION DE MOTIVOS A LA REFORMA DEL 6 DE FEBRERO DEL 2002 DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL

La presente iniciativa responde a la exigencia de los reclamos sociales y de manera emergente se procura dar solución a esta problemática, que sin lugar a dudas plantea dar forma inicial para allanar el camino hacia una eficaz solución de conflictos que se generen con la aplicación de la biotecnología y brindar así bioseguridad a la humanidad.

Por tal razón del día cuatro de octubre del año dos mil uno se presentó al pleno de la H. Cámara de Diputados por parte del titular del Poder Ejecutivo Federal la iniciativa que reformaba los artículos 60, 414 al 423, así como la denominación del título Vigésimo Quinto y que adiciona los capítulos I al V, y *el artículo 420 ter del Código Penal Federal* para nuestro interés.*

En sesión celebrada el 4 de octubre de 2001, la mesa directiva de la Cámara de Diputados del honorable Congreso de la Unión, turnó a la comisión de Justicia y Derechos Humanos para su estudio y dictamen, con la opinión de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la iniciativa de reformas aludida.

En esa misma fecha los diputados integrantes de la Comisión de Justicia y Derechos Humanos, conocieron la iniciativa presentada y procedieron a nombrar a una subcomisión de trabajo, tendiente a analizar su aprobación o en su caso modificación.

De la Exposición de motivos presentada por el Ejecutivo Federal se destacan elementos importantes para la aprobación de la misma al tenor de los siguientes razonamientos:

Las conductas degradantes del ambiente se han regulado de una u otra manera a través de las responsabilidades administrativas, civil y penal, lamentablemente no han alcanzado los fines y objetivos para lo que fueron creados.

En primer término se considera que la estructura que guarda el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, así como su denominación, han de ser reconsideradas, en virtud a que el término delitos ambientales denota una circunstancia formal, en contraposición con lo que se debe entender como un delito, desde la perspectiva material, como hecho, por lo que ha de entenderse que no existen delitos ambientales, sino delitos que atentan contra el ambiente,

* Cfr. Diario de Debates de la H. Cámara de Diputados 11 diciembre de 2001 p. 5129.

pues el delito es una cuestión fáctica, en la cual inciden factores sociales, económicos y ambientales políticos entre otros.

Se propone adicionar un nuevo capítulo sobre las actividades tecnológicas y peligrosas, a efecto de sistematizar el contenido del título, en función de las conductas reguladas. Lo mismo sucede para el caso de los capítulos subsecuentes de la biodiversidad, de la bioseguridad, contra la gestión ambiental y de disposiciones comunes a los delitos contra el ambiente.

Se agrega una agravante para el caso que se generen riesgos o daños en zonas que deben ser especialmente protegidas, tales como áreas naturales protegidas.

En el artículo **420 ter se adiciona una conducta típica referida a organismos genéticamente modificados**, por su importancia y las consecuencias negativas en el ambiente y a la salud humana que puedan generar.

En el apartado de Consideraciones, se resalta la importancia de enfrentar de manera enérgica y con los instrumentos legales que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos nos otorga, el alarmante problema que representa hoy la degradación del medio ambiente ya que se estima que las medidas adoptadas hasta ahora para combatir estas conductas, han sido insuficientes, por ello, en aras de preservar de la mejor manera nuestros recursos naturales, es conveniente estudiar cuidadosamente las reformas y adiciones contempladas en la iniciativa presentada ante esta soberanía, como instrumentos idóneos necesario para frenar la degradación creciente de nuestro medio ambiente.

En el devenir del tiempo se han incorporado al derecho penal instrumentos para la protección del medio ambiente y la preservación de nuestro recursos naturales, por lo que se debe convertir a la responsabilidad penal ambiental, en un ejercicio real, efectivo, justo y sensible a la problemática, social, económica y ambiental de nuestro país.

Los integrantes de la Comisión de Justicia y Derechos Humanos, consideraron que el desarrollo debe de llevarse a cabo respetando el entorno natural, para lo cual es necesario un sistema legal que sancione aquellos que dañan el patrimonio de los mexicanos, pues reconocen al ambiente como parte del patrimonio nacional.

Por eso se discutió el dictamen como proyecto de decreto por el que se reforman y adicionan los Códigos Penal Federal, cuyo fin es sancionar aquellos que cometen abusos en la explotación del medio ambiente, a los que no toman las precauciones mínimas necesarias para evitar daños mayores y en general todas aquellas conductas de quienes contaminan abusivamente en nuestro entorno.

No obstante, estamos conscientes de que la solución a los problemas de contaminación del país no sólo radica en reprimir a los contaminadores, ya que el problema tiene sus raíces, entre otras causas en el deficiente sistema educativo y la falta de cultura ambiental.

Finalmente y como resultado de la votación se emitieron 439 votos en *pro*, cero en contra y tres abstenciones, dando paso a la publicación de la reforma penal.

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DOGMÁTICO DEL ARTÍCULO 420 TER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL

*8ª Ten fe. Ten fe en el Derecho, como el mejor instrumento
para la convivencia humana;
en la Justicia, como destino normal del Derecho;
en la Paz, sustitutivo bondadoso de la Justicia,
y, sobre todo, ten fe en la libertad sin la cual
no hay Derecho, ni Justicia, ni Paz.*

Eduardo J. Couture

4.1 ELEMENTOS DEL DELITO

Diversas son las teorías que explican los elementos del delito, como lo son la teoría causalista de la acción (clásica o tradicional), la teoría finalista de la acción, etc., siendo las dos primeras las de mayor relevancia.

Para nuestra investigación nos inclinaremos por el estudio de la teoría causalista, la cual entiende a la acción como el primer elemento externo, que altera el mundo exterior por una conducta corporal, la acción se compone de un movimiento corporal (conducta), el cual voluntariamente produce una modificación del mundo exterior (resultado). El segundo elemento es la tipicidad, que es la actualización externa de la acción, por su parte la antijuridicidad es un juicio de valor que recae sobre la acción, contemplada como un aspecto objetivo; en el juicio de valor no se toma en cuenta el elemento subjetivo.

Y por último la culpabilidad que es un proceso psicológico que se encuentra en el sujeto y está relacionada con el hecho, es el aspecto subjetivo del delito y su presupuesto es la imputabilidad y sus especie dolo y culpa.

De acuerdo con la definición de delito que sostiene el maestro Luis Jiménez de Asúa al señalar que: “El delito es el acto típicamente antijurídico culpable, sometido

a veces a condiciones objetivas de penalidad, imputable a un hombre y sometido a una sanción penal.”¹⁸⁶

Donde al mismo tiempo plantea un esquema de los elementos positivos y negativos del delito de la siguiente manera:

ELEMENTOS POSITIVOS

Conducta
Tipicidad
Antijuridicidad
Imputabilidad
Culpabilidad
Condicionalidad Objetiva
Punibilidad

ELEMENTOS NEGATIVOS

Falta de Acción
Ausencia de tipo
Causa de justificación
Causas de inimputabilidad
Causa de inculpabilidad
Falta de condición objetiva
Excusas absolutorias

Por lo que al llegar a esta parte del análisis de nuestro tema es importante citar el tipo penal sobre el cual desarrollamos el presente capítulo y corresponde al artículo 420 *ter* del capítulo tercero denominado de la bioseguridad del Código Penal Federal y para ello es necesario citarlo textualmente:

Artículo 420 *ter*. Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres 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

¹⁸⁶ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis, Lecciones de Derecho Penal. 6ª ed., Harla, México.1998. p. 133.

genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de técnicas de ingeniería genética.

4.2 CLASIFICACIÓN DEL DELITO

El maestro Castellanos Tena nos indica la siguiente clasificación en diferentes formas:

Por su composición pueden ser:

a) Normales y b) anormales, siendo que el primero contiene conceptos puramente objetivos, es decir, sólo hace una descripción objetiva: privar de la vida a otro; pero a veces el legislador incluye en la descripción típica elementos normativos y/o subjetivos, es decir, se establece una valoración ya sea cultural o jurídica elementos de extensión subjetiva, caso en el que se estará ante un tipo anormal, es decir, en el primero se contienen conceptos puramente objetivos y en el segundo, además describe situaciones valoradas y en su caso subjetivas.

A nuestro parecer el tipo penal en comento es de composición anormal en virtud, de que presenta elementos tanto objetivos como normativos (componentes, ecosistemas naturales).

Por su ordenación metodológica pueden ser:

a) Fundamentales o básicos, siendo así, los que sean susceptibles de servir de fundamento a otros tipos. El tipo es básico cuando tiene plena independencia. b) Especiales, cuando se forman por el tipo fundamental y otros requisitos, cuya existencia obliga a subsumir los hechos bajo el tipo especial. c) Complementados, cuando son integrados por el tipo fundamental y una circunstancia o peculiaridad distinta. Se diferencia de los especiales, porque éste excluye la aplicación del tipo básico y los complementados presuponen su presencia a la que se agrega como

aditamento, la norma en donde se contiene la suplementaria circunstancia o peculiaridad.

Consideramos que el tipo penal descrito en el artículo 420 ter del CPF es básico, dado que tiene plena independencia para subsistir, no requiere de la existencia de otras condiciones para subsistir por si mismo.

Sin embargo, consideramos válido hacer el siguiente razonamiento; en el artículo 456 de la Ley general de Salud existe un tipo penal que establece lo siguiente: “Al que sin autorización de la Secretaría de Salud o contraviniendo los términos en que ésta haya sido concedida, elabore, introduzca a territorio nacional, transporte, distribuya, comercie, almacene, posea, deseche o, en general, realice actos con las sustancias tóxicas o peligrosas a que se refiere el artículo 278 del mismo ordenamiento, con inminente riesgo a la salud de las personas, se le impondrá de uno a ocho años de prisión o multa equivalente de cien a dos mil días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate”

Ahora bien, si nos remitimos al artículo 278 de la Ley General de Salud, nos encontramos con la descripción de sustancias peligrosas como son:

Plaguicidas: Cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destina a controlar cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten las enfermedades humanas y de animales, las especies no desarrolladas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal, así como las sustancias defoliantes y las desecantes;

Nutrientes Vegetales: Cualquier sustancia o mezcla de sustancias que contenga elementos útiles para la nutrición y desarrollo de las plantas, reguladores de crecimiento, mejoradores de suelo, inoculantes y humectantes.

De acuerdo a nuestra interpretación y observando la analogía entre los tipos penales citados podemos concluir que se trata de elementos muy parecidos que incluso podría pensarse que el artículo 420 *ter*, tomaría sus bases del precepto que contiene la Ley General de Salud, por lo tanto, y de acuerdo con la clasificación metodológica se consideraría como un tipo especial.

Por su Autonomía o Independencia pueden ser:

a) Autónomos o Independientes. Los primeros son los que tienen vida propia sin depender de otro tipo b) Subordinados, los cuales dependen de otro tipo, al cual no sólo complementan sino están subordinados.

El delito de manipulación de organismos genéticamente modificados es un tipo autónomo, ya que no requiere de otro tipo para subsistir.

Por su formulación son:

a) Casuísticos, aquellos en los que el legislador no describe una modalidad única, sino varias formas de ejecutar el ilícito. Se clasifican en alternativamente formados y acumulativamente formados. En los primeros se prevén dos o más hipótesis comisivas y el tipo se colma con cualquiera de ellas. En los acumulativamente formados se requiere el concurso de la hipótesis, en donde se exigen dos o más circunstancias. b) De formulación amplia, donde se describe una hipótesis única, en donde caben todos los modos de ejecución, como el apoderamiento en el robo. Algunos autores llaman a estos tipos de formulación libre por considerar posible que la acción típica se verifique mediante cualquier medio idóneo, al expresar la ley sólo la conducta o el hecho en forma genérica, pudiendo el sujeto activo llegar al mismo resultado por diversas vías.

Podemos deducir que el tipo penal en estudio es casuístico, alternativamente formado, ya que solo se requiere la ejecución de una sola de las hipótesis

descritas en el tipo penal, y como podemos observar en el artículo 420 *ter* se describen varias conductas diferentes, mediante las cuales se podría encuadrar el ilícito.

Por el daño que causan son:

a) De daño y b) de peligro. Si el tipo tutela bienes frente a su destrucción o disminución, el tipo se clasifica como de daño (homicidio, fraude); de peligro cuando la tutela penal protege el bien contra la posibilidad de ser dañado (disparo de arma de fuego, omisión de auxilio).

En virtud de la descripción del tipo penal, podemos concluir que el tipo penal es de puesta en peligro, toda vez que al momento de comprobarse la alteración o que se puedan alterar los ecosistemas se estaría atentando en contra de los ecosistemas naturales.

4.3 CONDUCTA

“La conducta es el comportamiento de un hombre que se traduce exteriormente en una actividad o inactividad voluntaria.”¹⁸⁷

Este concepto es comprensivo de las formas en las cuales la conducta pueda expresarse: en acción u omisión.

Para el Maestro Porte Petit la conducta es: “el comportamiento humano voluntario positivo o negativo encaminado a un propósito.”¹⁸⁸

En tal sentido se puede observar que las formas en que se manifiesta la conducta son la acción y la omisión. Conviene mencionar que la conducta consiste exclusivamente en una actividad o movimiento corporal, o bien en una inactividad,

¹⁸⁷ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Derecho Penal Mexicano*. 16° ed. Porrúa, México, 2002, p. 212.

¹⁸⁸ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Apuntamientos de la Parte General de Derecho Penal*. 10° ed. Porrúa, México, 1985. p. 261.

una abstención, un no hacer; tanto el actuar como el omitir, el hacer como el no hacer, tiene íntima conexión con un factor de carácter psíquico que se identifica con la voluntad de ejecutar la acción o de no realizar la actividad esperada con una finalidad específica.

Por su parte, el Maestro Castellanos Tena menciona que la acción es, “todo movimiento voluntario del organismo humano capaz de modificar el mundo exterior o de poner en peligro dicha modificación.”¹⁸⁹

La omisión consiste en “una actitud pasiva del sujeto obligado por la norma a llevar a cabo una conducta positiva; en contradicción con lo preceptuado por la norma el sujeto incumple con el deber que le es impuesto.”¹⁹⁰

Dentro de la omisión debe distinguirse la omisión simple y la comisión por omisión, también llamada omisión impropia.

“La omisión simple es inactividad, inacción o el no hacer esperado y exigido por el mandato de obrar y voluntad de omitir el deber de actuar, sea en forma dolosa o culposa.”¹⁹¹

La comisión por omisión en cambio, “encuentra su esencia en la transgresión de una norma prohibitiva o mandato de abstenerse en virtud de la inactividad voluntaria del sujeto, actitud que produce un resultado material y típico.”¹⁹²

Por lo que corresponde al manejo de los organismos genéticamente modificados consideramos que la conducta exigida por la ley penal es de acción es decir por una conducta positiva ya que al introducir o extraer del país, comerciar o libera al ambiente algún organismo genéticamente modificado y que altere los ecosistemas

¹⁸⁹ CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 152.

¹⁹⁰ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Lecciones de Cátedra de Derecho Penal*. UNAM. México, 2000. p.25.

¹⁹¹ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 230.

¹⁹² GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 27.

naturales se produce necesariamente un movimiento corporal realizado por el sujeto en forma voluntaria para la consecución de un fin.

Cabe señalar que en el delito en estudio, es la acción el detonante del propio ilícito en estudio, pues se trata de :

Introducir al país, o extraer del mismo, comerciar, transportar, almacenar o liberar al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Sin embargo, la conducta de liberar algún organismo genéticamente modificado, con todas las reservas del caso, pudiera ser de omisión simple al ser un delito de puesta en peligro.

AUSENCIA DE CONDUCTA.

Para el maestro Francisco Pavón Vasconcelos “existe ausencia de conducta e imposibilidad de integración del delito, cuando la acción u omisión son involuntarias, o para decirlo con más propiedad, cuando el movimiento corporal o la inactividad no puede atribuirse al sujeto, no son suyos por faltar en ellos la voluntad.”¹⁹³

Además, sabemos que la acción en este delito, supone la exteriorización de la resolución delictiva y que necesariamente es una conducta humana dominada por la voluntad, por lo tanto faltará la acción en el caso de no producirse una exteriorización, o bien ya sea por no estar dominada por la voluntad, resultado imposible que se constituya una acción u omisión que trascienda al campo del Derecho.

Como causas de ausencia de conducta encontramos las siguientes:

¹⁹³ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 221.

A) *Vis absoluta* o fuerza física exterior irresistible, no es una causa de inimputabilidad, sino es “la aparente conducta, desarrollada como consecuencia de una violencia irresistible, no es una acción humana en el sentido valorativo del Derecho, por no existir la manifestación de la voluntad.”¹⁹⁴

De tal exposición se puede decir que no hay acción o conducta cuando se es violentado por una fuerza exterior que no se pueda resistir, donde se supera la voluntad del sujeto que es incapaz de oponerse y que da por resultado la ejecución irremediamente de lo que no ha querido ejecutar, por lo que con dicha violencia física, se anula la libertad del agente que se convierte en un instrumento, siendo de tal manera un acto involuntario.

B) *Vis maior* o Fuerza mayor. Consiste en una fuerza proveniente de la naturaleza o de los animales que obligan al agente a actuar de una forma que no deseaba, llevando a cabo un acto involuntario.

C) Movimientos o actos reflejos. También son considerados como factores eliminatorios de conducta, que son movimientos corporales involuntarios que tienen su origen en una reacción debido al estímulo externo o interno, en la cual no interviene la conciencia del agente, nuevamente del factor del movimiento volitivo no tiene ingerencia alguna, por lo tanto no existe conducta que tenga relevancia en el Derecho.

D) El sueño, sonambulismo e hipnotismo, para algunos autores son considerados verdaderos aspectos negativos de la conducta, dado que el sujeto realiza la actividad o inactividad sin la voluntad, ciertamente, el sujeto en cualquiera de estos estados se encuentra inconsciente, por lo tanto no es viable la existencia de la voluntad en el actuar bajo estas condiciones, por ello son consideradas como causas de ausencia de conducta. Por ello, en el sueño, se pueden producir movimientos involuntarios que logran causar algún daño en el exterior, no

¹⁹⁴ CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 164.

obstante ello, la falta de la voluntad del agente en su actuar, lo coloca en el aspecto negativo de la conducta, en consecuencia no existe el delito. El sueño es considerado como el descanso regular y periódico de los órganos sensoriales y del movimiento, acompañado de relajación de los músculos y disminución de varias funciones orgánicas y nerviosas así como la temperatura del cuerpo.

A) El maestro Pavón Vasconcelos considera que el hipnotismo “se caracteriza por la supresión artificial de la conciencia o, cuando menos de su disminución, a través de la sugestión, lo que establece una necesaria correspondencia psicológica entre el paciente y el hipnotizador.”¹⁹⁵

B) “En el sonambulismo el actuar de un sujeto en dicha circunstancia, no lo hace en un ejercicio volitivo, por lo tanto no es responsable penalmente.”¹⁹⁶

Al tratar de adecuar alguna de las causales de ausencia de conducta en la manipulación de organismos genéticamente modificados consideramos que se puede apreciar la existencia de alguna de ellas debido a que se establece determinadamente la forma en cómo deben presentarse al actuar del agente, por ejemplo: en las diferentes conductas como en el caso de introducir los organismos genéticamente modificados se puede presentar la *Vis absoluta* o *Vis maior* en el caso concreto de presentarse en la línea fronteriza y al recibir una fuerza exterior de manera involuntaria el agente portador de dichos organismos, encuadraría en un ausencia de conducta. Por otro lado también podría presentarse el hipnotismo dado que la conciencia estaría controlada por otro sujeto, sin voluntad del agente.

Extraer del país OGMs: De igual manera puede presentarse la *Vis Absoluta* dado que en el caso contrario de la conducta anterior con la simple fuerza de otro sujeto impulsando al agente portador de organismos genéticos, no tendría la voluntad de extraer los mismos, asimismo puede presentarse el hipnotismo en el agente

¹⁹⁵ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 256

¹⁹⁶ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p 30.

controlado por otro sujeto y extrayendo los organismos. Con las reservas del caso, pudiera darse la *Vis Maior*, por ejemplo el aluvión.

Comerciar: En el caso de la venta de organismos genéticamente modificados puede darse como causa de ausencia de conducta el hipnotismo, dado que otro sujeto controlaría la voluntad del agente.

Transportar: Podría presentarse en el caso de los transportistas al hipnotizar a alguno de ellos que llegara a transportar en el interior del vehículo organismo genéticos y el agente no pudiera contemplar esa situación, por lo que no intervendría la voluntad del agente, al darse el hipnotismo.

Almacenar: De igual manera también puede darse el hipnotismo en el caso de ordenar a un sujeto de guardar en un lugar determinado organismos genéticos.

Liberar: En esta conducta en específico podemos mencionar la *Vis absoluta*, por ejemplo, el no resistir una fuerza externa y el agente libera sin voluntad; sin embargo, podríamos agregar que específicamente en esta conducta al liberarse de manera involuntaria los organismos genéticos modificados al ambiente es muy probable la alteración a los diferentes ecosistemas y con mayor razón a las diferentes áreas agrícolas. También se pueden presentar las hipótesis de *Vis Maior*, acto reflejo y el hipnotismo.

4.4 TIPICIDAD

Entendemos por tipicidad, dado el presupuesto del tipo, que define en forma general y abstracta un comportamiento humano, la adecuación de la conducta o del hecho a la hipótesis legislativa.

Por lo que corresponde al maestro Castellanos Tena señala que la tipicidad “es el encuadramiento de una conducta con la descripción hecha en la ley; la

coincidencia del comportamiento con el descrito por el legislador. Es en suma, la acuñación o adecuación de un hecho a la hipótesis legislativa.”¹⁹⁷

Y el maestro Porte Petit opina que la tipicidad consiste en “la adecuación o conformidad a lo prescrito por el tipo.”¹⁹⁸

De la anterior definición es necesario hacer alusión al concepto de tipo y sus elementos que a continuación particularizaremos.

“El tipo penal es la descripción objetiva que hace el legislador de una conducta antisocial que por su naturaleza afecta bienes jurídicos de prima importancia.”¹⁹⁹

De la anterior definición se aclara que la tipicidad no debe confundirse con el tipo, puesto que la primera se refiere a la conducta desplegada por el sujeto activo, misma que es considerada como ilícita, mientras que el tipo se refiere a la descripción, o hipótesis plasmada por el legislador sobre un hecho ilícito, es la fórmula legal a la que se debe adecuar la conducta para la existencia de un delito.

Para el maestro Pavón Vasconcelos el tipo legal “es la descripción concreta hecha por la ley de una conducta a la que en ocasiones se suma su resultado, reputada como delictuosa al conectarse a ella una sanción penal.”²⁰⁰

Existe además, la necesidad de estudiar por separado los distintos elementos básicos que entran en la integración de los tipos lo cual resulta de utilidad para precisar posteriormente los efectos de su ausencia, entre esos elementos se presentan:

¹⁹⁷ CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 168.

¹⁹⁸ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Op. Cit.*, p. 471.

¹⁹⁹ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p.31.

²⁰⁰ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p.308.

- 1) Objetivos
- 2) Normativos
- 3) Subjetivos

En la configuración del tipo penal, pueden tener lugar solamente la inclusión de elementos objetivos, que son de carácter esencialmente descriptivos. También puede haber tipos penales que sumados los elementos objetivos, normativos y/o subjetivos, caracterizados estos últimos por exigencias especiales sobre la voluntad, que debe estar presente en el ánimo del sujeto al ejecutar la conducta.

Por otra parte, consideramos que los elementos esenciales exigidos para configurar el tipo penal descrito en el artículo 420 *ter* del Código Penal Federal son los siguientes:

A) Calidades en el Sujeto Activo.- A veces el tipo establece determinada calidad en el sujeto activo a la cual queda subordinada, por así decirlo, la punibilidad de la acción bajo un concreto tipo delictivo. “El sujeto activo se identifica con la persona física que ejecuta el evento antisocial considerado por la norma jurídico penal.”²⁰¹

Así, en algunos caso el tipo penal exige que el sujeto activo reúna determinada calidad específica, o en su caso alguna pluralidad específica, requisitos sin lo cuales no se puede dar la actualización del tipo penal.

En el tipo penal en estudio no se requiere ninguna calidad en el sujeto activo dado que puede ser cualquier persona la que realice alguna de las conductas señaladas en el tipo penal, siempre que se eluda la normatividad aplicable.

²⁰¹ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 8.

B) Calidades en el Sujeto Pasivo.- El Maestro Castellanos Tena indica que "el sujeto pasivo del delito es el titular del derecho violado, o jurídicamente protegido por la norma."²⁰²

Así, en el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados y en atención de que el bien jurídico tutelado es el medio ambiente, en consecuencia la sociedad es el sujeto pasivo.

Es importante señalar que para la configuración de delito, se debe actuar en contra de las disposiciones normativas ya establecidas y sobre todo que se realice la aplicación de la biotecnología sin las autorizaciones correspondientes y que en su caso los resultados de los experimentos produzcan organismos genéticamente modificados que dañen al medio ambiente y de manera indirecta al ser humano.

En el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados el sujeto activo es la persona física que a nombre propio o de una persona moral, lleve a cabo la realización de las conductas descritas en el tipo penal, es decir, 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, dejando abierta la posibilidad de que el delito pueda ser cometido por cualquier persona, siempre y cuando realice las conductas descritas en el tipo penal, se pueden presentar los grados de participación.

C) Objeto Jurídico. Es el bien jurídicamente tutelado por la ley, entendiéndose al bien jurídico como, el bien jurídicamente protegido por la norma penal.

El maestro Jiménez de Asúa define al objeto jurídico como "el bien jurídico que el acto delictivo lesiona o pone en peligro de ser lesionado. Es el bien protegido por la norma penal; en definitiva, los intereses o bienes tutelados por el derecho."²⁰³

²⁰² CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p.152.

Consideramos que el bien jurídico a tutelar en los delitos de manipulación de organismos genéticamente modificados es el correspondiente al medio ambiente.

De igual forma, el autor César Osorio y Nieto considera que “son los ecosistemas naturales los que vienen a constituir el bien jurídico protegido por la ley.”²⁰⁴

D) Objeto Material. Está constituido por la persona o cosa sobre la que se realiza, recae o se produce el delito. Por lo tanto en el delito que tratamos el objeto material será la biodiversidad manipulada genéticamente.

E) Circunstancias de modo, tiempo, lugar y ocasión. Referencia de Modo. En determinados casos la ley requiere ciertos medios de ejecución para la integración del tipo. En el delito ambiental en estudio viene a ser Introducir al país, o extraer del mismo, comerciar, transportar, almacenar o liberar al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Referencia de tiempo. Se refiere al momento en que el agente desarrolló su acción delictuosa. Por lo que corresponde al delito de manipulación de organismos genéticamente modificados no se establece la referencia de temporalidad específica, es decir, se puede realizar en cualquier momento.

Referencia Espaciales. Del mismo modo el tipo puede demandar una referencia espacial, o sea de lugar, esto quiere decir, que la ley fija exclusivamente como típicos determinados medios locales de comisión de delito, éstos vendrían a ser el territorio nacional sin importar cual sea el lugar dentro del mismo, esto, por lo que respecta a “introducir o extraer del país”.

²⁰³ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. *Op. Cit.*, p. 103.

²⁰⁴ OSORIO Y NIETO, César Augusto. *Delitos Federales*. 5ª ed. Porrúa. México, 2005. p. 459.

Referencia de Ocasión.- “Consiste en una situación especial que requiere el tipo, la cual es generada de un riesgo para el bien jurídico y es aprovechada por el sujeto activo para llevar a cabo la conducta y producir el resultado típico.”²⁰⁵

En el tipo penal a estudio no existe referencia de ocasión.

- **Elementos básicos del tipo penal:**

1)Elementos objetivos.- “Por tales debemos entender aquellos susceptibles de ser apreciados por el simple conocimiento y cuya función es describir la conducta o el hecho que pueden ser materia de imputación y de responsabilidad penal.”²⁰⁶

Aunque el núcleo del tipo lo constituye la acción u omisión trascendentes para el Derecho, expresado generalmente por un verbo y excepcionalmente por un sustantivo (atentar, destruir, poseer, vender, traficar, portar, disparar, transportar, comerciar, almacenar distribuir o introducir al país, etc.) son igualmente elementos del tipo todos los procesos, estados, referencias, etc., conectado a la conducta y que resultan modalidades de la misma cuando forman parte de la descripción legal.

En el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados encontramos los siguientes elementos objetivos:

Introducir o extraer al país, comerciar, transportar, almacenar o liberar al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

2) Elementos Subjetivos.- Los tipos contienen muy frecuentemente elementos subjetivos por cuanto están referidos al *motivo* y *al fin* de la conducta descrita. Se consideran también como “el conjunto de condiciones relativas a la finalidad y al

²⁰⁵ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 12.

²⁰⁶ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 299.

ánimo y tendencia del sujeto activo que dotan de significación personal a la realización de los elementos objetivos del tipo por el autor.”

Por lo que corresponde al delito de manipulación genética encontramos que no hay elementos subjetivos.

3) Elementos Normativos.- Para Pavón Vasconcelos dichos elementos forman parte de la descripción contenida en los tipos penales y se les denomina normativos por implicar una valoración de ellos o el aplicador de la ley. Tal valoración se reputa necesaria para poder captar su sentido, pudiendo ser eminentemente jurídica, de acuerdo con el contenido *iuris* del elemento normativo, o bien cultural, cuando se debe realizar de acuerdo a un criterio extra jurídico.”²⁰⁷

“El Maestro Celestino Porte Petit dice que los elementos normativos son de dos clases:

- Elementos con valoración jurídica.
- Elementos con valoración cultural.”²⁰⁸

En atención al delito sobre el cual tratamos el presente tema podemos desentrañar los siguiente elementos normativos:

A.- Componente de ecosistemas naturales.

B.- Estructura de ecosistemas naturales.

C.- Funcionamiento de ecosistemas naturales.

ATIPICIDAD

El maestro Luis Jiménez de Asúa considera que hay atipicidad cuando: “El comportamiento humano concreto, previsto legalmente en forma abstracta, no encuentra perfecta adecuación en el precepto por estar ausente alguno o algunos

²⁰⁷ *Ibid.*, p.302.

²⁰⁸ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Op. Cit.*, p. 345.

de los requisitos constitutivos del tipo. Atipicidad es entonces, ausencia de adecuación típica.”²⁰⁹

Y por su parte el Maestro Celestino Porte Petit nos dice que “la atipicidad se da con la ausencia de cualquier elemento integrador del tipo, lo que constituye el aspecto negativo del delito que, por su importancia y la necesidad de adecuarse al principio de legalidad, se estimó ineludible su inclusión para indicar en forma expresa que no hay delito cuando la conducta no concuerda con la descripción legal.”²¹⁰

De manera similar el maestro Pavón Vasconcelos señala que: “la ausencia de tipicidad o atipicidad, impeditivo de la integración del delito, mas no equivale a la ausencia del tipo.”²¹¹

La atipicidad en esta hipótesis se dará cuando alguno de los elementos objetivos de la descripción típica no se acrediten en el caso concreto, por ejemplo, cuando aún contraviniendo la normatividad aplicable los OGM no alteren negativamente los ecosistemas naturales. De igual forma cuando no se dé alguno de los elementos esenciales del tipo penal.

4.5 ANTIJURIDICIDAD

La Antijuridicidad es un elemento esencial para la integración de la conducta delictiva, misma que se ha concebido generalmente como lo que es contrario al Derecho, ya que, comprende la conducta en su fase externa, atendiendo de tal manera al acto mismo, conducta, que implica la violación del bien jurídico o valor protegido por lo cánones legislativos de nuestra materia.

²⁰⁹ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. *Op. Cit.*, p. 312.

²¹⁰ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Programa de Derecho Penal*. Trillas. México, 1990. p.449.

²¹¹ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 313.

Hans Welzel, en su obra “El nuevo Sistema de Derecho Penal Alemán” define a la antijuridicidad como: “La contradicción de la conducta típica con la totalidad del ordenamiento jurídico.”²¹²

Castellanos Tena, se refiere a la antijuridicidad como: “La violación del valor o bien protegido a que se contrae el tipo penal respectivo. Ya que en los tipos penales se señalan los valores que es necesario amparar; una conducta es antijurídica cuando vulnera dichos bienes o valores.”²¹³

Por lo tanto, el carácter antijurídico se encuentra implícito en el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados. Por el simple hecho de encontrarse tipificado, y de exteriorizar alguna de las diferentes conductas que plantea el tipo, en contravención con la normatividad aplicable.

Las Causas de Justificación

Constituyen el aspecto negativo de la antijuridicidad, son la manifestación de la juridicidad, es decir, la conducta o hecho realizados no son contra el derecho sino conforme al derecho, y esta conformidad puede provenir de la ley penal o de cualquier otro ordenamiento jurídico público o privado.”²¹⁴

El ordenamiento jurídico no sólo se compone de prohibiciones, sino también de preceptos permisivos que autorizan a realizar un hecho, en principio, prohibido. Existen disposiciones legales creadas por el legislador que permiten realizar el hecho típico, por razones políticas, sociales y jurídicas, por lo tanto “un comportamiento está justificado y equivale a afirmar que el autor de la acción típica dispuso de un permiso del orden jurídico para proceder como obró, por lo que las causas de justificación son, en realidad, una causa de licitud.”²¹⁵

²¹² Citado en DAZA GÓMEZ, Carlos. *Teoría General del Delito*. Ed. Cárdenas Editor. México, 2001. p.135.

²¹³ CASTELLASNOS TENA, Fernando. Op. Cit., p.179.

²¹⁴ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Apuntamientos de ..Op.Cit.,* p. 385.

²¹⁵ DAZA GÓMEZ, Carlos. *Op. Cit.,* p.143.

Los maestros Granados Atlaco señalan una clasificación al respecto de las causas de justificación:

- A) "Legítima Defensa
- B) Estado de necesidad
- C) Cumplimiento de un Deber
- D) Ejercicio de un Derecho
- E) Consentimiento del ofendido."²¹⁶

El artículo 15, fracción IV del Código Penal Federal establece que: "El delito se excluye cuando:

IV.- Se repele una agresión real, actual o inminente, y sin derecho, en protección de bienes jurídicos propios o ajenos, siempre que exista necesidad de la defensa y racionalidad de los medios empleados y no medie provocación dolosa suficiente e inmediata por parte del agredido o de la persona a quien se defiende

Se presume que existe legítima defensa salvo prueba en contrario, el hecho de causar daño a quien por cualquier medio trate de penetrar, sin derecho, al hogar del agente, al de su familia al de sus dependencias, o a las de cualquier persona que tenga la obligación de defender. Al sitio donde se encuentren bienes propios o ajenos respecto de los que exista la misma obligación. O bien, lo encuentre en alguno de aquellos lugares en circunstancias tales que revelen la probabilidad de una agresión

"Múltiples son las definiciones dadas sobre la legítima defensa, pero los tratadistas han visto en ella la repulsa de una agresión antijurídica y actual, por el atacando a terceras personas contra el agresor, cuando no traspasa la medida necesaria para

²¹⁶ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 84.

la protección, o bien la defensa estimada necesaria para repeler una agresión actual y contraria al derecho, por medio de una lesión contra el agresor.”²¹⁷

Las presunciones de legítima defensa son *juris tantum* es decir, admiten prueba en contrario y será al Ministerio público a quien corresponda aportar los elementos necesarios de que el inculpado no obró en legítima defensa.

También tenemos regulado el estado de necesidad como causa de justificación en el mismo artículo 15 del CPF es cual establece.

Artículo 15 el delito se excluye cuando:

V.- Se obre por la necesidad de salvaguardar un bien jurídico propio o ajeno, de un peligro real, actual o inminente, no ocasionado dolosamente por el agente, lesionando otro bien de menor valor que el salvaguardado, siempre que el peligro no sea evitable por otros medios y el agente no tuviere el deber jurídico de afrontarlo.

“El estado de necesidad es una condición tal, que la salvación de la persona o de los bienes necesita la ejecución de una acto que en sí mismo es delictuoso, pero se caracteriza porque en él dos bienes jurídicos, en principio igualmente respetables, se ponen en conflicto y uno de ellos, por cualquier circunstancia, es sacrificado para que el otro se salve.”²¹⁸

Por lo que corresponde al cumplimiento de un deber o ejercicio de un derecho el mismo artículo 15 en su fracción VI establece que “El delito se excluye cuando:

VI.- La acción o la omisión se realicen en cumplimiento de un deber jurídico o en ejercicio de un derecho, siempre que exista necesidad racional del medio

²¹⁷ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 340.

²¹⁸ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Programa de ... Op. Cit.*, p.526.

empleado para cumplir el deber o ejercer el derecho, y que este último no se realice con el solo propósito de perjudicar a otro.

“Si el ordenamiento jurídico, en cualquiera de sus sectores, establece un deber de actuar u omitir respecto a un sujeto o grupo de sujetos, incluso lesionando con ello bienes jurídicos penalmente protegidos, es claro que debe primar el cumplimiento de ese deber sobre la evitación de daños a dichos bienes.”²¹⁹

Consentimiento del Ofendido

“En algunas ocasiones la propia ley reconoce la facultad de disponer sobre ciertos bienes jurídicos, restringiendo dicha potestad a las personas que tengan la titularidad de dichos bienes y gocen de la capacidad de disponer libremente de ellos.”²²⁰

“Por consentimiento entendemos la aprobación dada por el titular del bien jurídico o el poseedor legítimo del mismo para que lo utilice un tercero. O dicho en otras palabras es la renuncia por el titular a la protección del derecho.”²²¹

Nuestro Código Penal Federal resalta esta figura en el artículo 15 Fracción III que a la letra dice:

Artículo 15. El delito se excluye cuando.

Se actúe con el consentimiento del titular del bien jurídico afectado, siempre que se llenen los siguientes requisitos:

- a) Que el bien jurídico sea disponible.

²¹⁹ DAZA GÓMEZ, Carlos. *Op. Cit.*, p.157.

²²⁰ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 85.

²²¹ DAZA GÓMEZ, Carlos. *Op. Cit.*, p. 156.

- b) Que el titular del bien tenga la capacidad jurídica para disponer libremente del mismo; y
- c) Que el consentimiento sea expreso o tácito y sin que medie algún vicio; o bien, que el hecho se realice en circunstancias tales que permitan fundamentalmente presumir que, de haberse consultado al titular, éste hubiese otorgado el mismo”.

No es dable ninguna causa de justificación en el delito estudiado, sin embargo, podemos decir que con las reservas del caso, si es posible el que se dé el estado de necesidad, por ejemplo: en el supuesto de que una persona padeciendo de una enfermedad que al ser tratada resulte ser incurable con los medios empleados, en donde posteriormente otro sujeto pueda descubrir o introducir algún organismo modificado que pueda dar curación a la persona enferma, a todas luces se puede apreciar que se esta salvaguardando un bien jurídico de igual o de mayor valía para que proceda el estado de necesidad.

Por su parte en el ejercicio de un derecho y en el consentimiento del ofendido no es posible que se lleguen a presentar en cualquiera de las manifestaciones de conducta que señala el artículo 420 ter, por la exigibilidad de los requisitos que presenta cada una de las causa de justificación.

4.6 IMPUTABILIDAD

La imputabilidad exige un conjunto de condiciones mínimas de salud y desarrollo mentales en el autor, en el momento del acto típico penal, que lo capacitan para responder del mismo.

La imputabilidad es la posibilidad condicionada por la salud mental y por el desarrollo del autor, para obrar según el justo conocimiento del deber existente. Es la capacidad de obrar en Derecho Penal, es decir, de realizar actos referidos al

Derecho Penal que traigan consigo las consecuencias penales de la infracción. “Es la capacidad de entender y de querer en el campo del Derecho Penal.”²²²

El maestro Celestino porte Petit nos dice que “la imputabilidad debe obtenerse mediante la interpretación a *contario sensu* de su aspecto negativo, reglamentado en la fracción II del artículo 15 del Código penal Federal; es decir, el inculpado será imputable cuando pueda comprender el carácter ilícito del hecho o conducirse de acuerdo con esa comprensión.”²²³

Además tenemos las *Actio Libera in causa* (libres en su causa, pero determinadas en cuanto su efecto), que se presentan cuando se produce un resultado contrario a Derecho, por una acción u omisión realizada en estado de inimputabilidad, donde el sujeto activo del delito se coloca *ex profeso* en alguna de estas causas con el fin de eludir su responsabilidad.

La última parte del primer párrafo de la fracción VII del artículo 15 del CPF no considera la exclusión del delito si “... el agente hubiere provocado su trastorno mental dolosa o culposamente, en cuyo caso responderá por el resultado típico, siempre y cuando lo haya previsto o le fuere previsible”.

En el caso de la manipulación de organismos genéticamente modificados la imputabilidad se presenta al momento de que el agente comete el ilícito, ya que tiene la capacidad de comprender que su conducta es contraria a derecho.

INIMPUTABILIDAD

Los criterios existentes para construir la inimputabilidad son en número de tres: el biológico, el psicológico y el mixto o biopsicológico. El primer criterio (biológico), es aquel que se funda en el estado mental del agente. El psicológico se basa en

²²² CASTELLASNOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 218.

²²³ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Programa de ... Op. Cit.*, p. 560.

las consecuencias de esos estados mentales, y en fin, el bio-psicológico (sic), atiende al estado mental del sujeto como a las consecuencias de ese estado.”²²⁴

Las causas de inimputabilidad son: trastorno mental, desarrollo intelectual retardado, miedo grave y minoría de edad.

- A) Trastorno mental. Consiste en la perturbación de las facultades psíquicas.
- B) Desarrollo intelectual retardado. Es el proceso tardío de la inteligencia que provoca que el sujeto no tenga la capacidad de entender y querer.
- C) Miedo grave. En función del miedo grave el sujeto queda momentáneamente perturbado en sus facultades de juicio y decisión, razón por lo cual no podrá optar por otro medio practicable y menos perjudicial.
- D) Minoría de edad. Comúnmente se afirma que en nuestro medio los menores de dieciocho años son inimputables, y por lo mismo cuando realizan comportamientos típicos del Derecho Penal no se configuran los delitos respectivos.”²²⁵

En el estudio que nos ocupa es probable que se presente alguna de las formas de inimputabilidad, debido a las diversas conductas que se describen en el tipo penal, sin embargo, en el caso de trastorno mental, es necesario que por las mismas conductas descritas el sujeto activo tenga conocimiento de las acciones que emprende o bien, puede ser que ese sujeto se coloque en ese estado mental transitorio, que no elimina la responsabilidad penal.

4.7 CULPABILIDAD

“La culpabilidad consiste en el nexo intelectual y emocional que liga al sujeto con su acto.”²²⁶

²²⁴ *Ibid.*, p. 584.

²²⁵ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 112.

²²⁶ CASTELLASNOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 234.

Por parte de la teoría psicologista, el maestro Luis Fernández Doblado considera que la culpabilidad “es considerada como la relación subjetiva que media entre el autor y el hecho punible, y como tal, su estudio supone el análisis del psiquismo del autor, con el objeto de investigar concretamente cuál ha sido la conducta psicológica que el sujeto ha guardado en relación al resultado, objetivamente delictuoso.”²²⁷

Por su parte, los tratadistas Granados Atlaco consideran a la culpabilidad como un juicio de referencia y como un proceso atribuible a una motivación reprochable del agente.”²²⁸

La doctrina penal clasifica a la culpabilidad como el dolo y la culpa, los cuales se encuentran definidos en el artículo 9º del Código Penal Federal que a la letra dice: Artículo 9.- Obra dolosamente el que, conociendo los elementos del tipo penal, o previniendo como posible el resultado típico, quiere o acepta la realización del hecho descrito por la ley, y

A) DOLO

El dolo es, en materia penal, el conocimiento del carácter delictuoso que de un hecho tiene el agente que lo ejecuta.”²²⁹

Así el maestro Jiménez de Asúa menciona que el dolo existe cuando: “se produce un resultado típicamente antijurídico, con conciencia de que se quebranta el deber, con conocimiento de las circunstancias de hecho y del curso esencial de la relación de causalidad existente entre la manifestación humana y el cambio en el mundo exterior, con voluntad de realizar la acción y con representación del resultado que se quiere o ratifica.”²³⁰

²²⁷ *Idem.*

²²⁸ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 94.

²²⁹ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Apuntamientos de...Op.Cit.*, p. 597.

²³⁰ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. *Op. Cit.*, p.243.

En este orden de ideas el maestro Castellanos Tena considera que el dolo contiene un elemento ético y otro volitivo o emocional. El elemento ético está constituido por la conciencia de que se quebranta el deber. El volitivo o psicológico consiste en la voluntad de realizar el acto; en la volición del hecho típico. De esta manera nos indica una clasificación en diversas especies:

1.- Dolo directo. Es aquel en el que el sujeto se representa el resultado penalmente tipificado y lo quiere. Hay voluntariedad en la conducta y querer del resultado.

2.- Dolo indirecto. Conocido también como dolo de consecuencias necesarias, se presenta cuando el agente actúa ante la certeza de que causará otros resultados penalmente tipificados que no persigue directamente, pero aun previendo su seguro acaecimiento ejecuta el hecho.

3.- Dolo eventual. Existe cuando el agente se representa como posible un resultado delictuoso, y a pesar de tal representación, no renuncia a la ejecución del hecho, aceptando sus consecuencias.

4.- Dolo indeterminado. Se da cuando el agente tiene la intención de delinquir, pero no se propone un resultado especial.

El delito de manipulación de OGM por su propia y especial naturaleza es un delito doloso en virtud de que existe el conocimiento por parte del agente que desde un inicio se estaría contraviniendo la normatividad aplicable existente y que su conducta podría alterar los componentes de los ecosistemas naturales.

A) CULPA

Nuestro Código Penal Federal en su artículo 9 segundo párrafo indica que:

Obra culposamente el que produce el resultado típico, que no previo siendo previsible o previo confiado en que no se produciría, en virtud de la violación a un deber de cuidado, que debía y podía observar según las circunstancias y condiciones personales.

El maestro Pavón Vasconcelos define a la culpa como: “aquel resultado típico y antijurídico, no querido ni aceptado, previsto o previsible, derivado de una acción y omisión voluntarias, y evitable si se hubieran observado los deberes impuestos por el ordenamiento jurídico y aconsejables por los usos y costumbres.”²³¹

De igual forma la culpa se clasifica en consciente e inconsciente:

A.- Culpa consciente o con representación. Existe cuando el sujeto activo tiene plena conciencia de realizar una conducta que viola una norma, pero no solamente no lo quiere, sino abriga la esperanza de que no ocurrirá el resultado típico, en cambio, la culpa inconsciente, sin previsión o sin representación, se presenta cuando no se prevé un resultado previsible. Existe voluntariedad de la conducta causal, pero no hay representación del resultado de naturaleza previsible.

B.- Culpa inconsciente o sin representación. En ella el sujeto no tiene no tiene representación del resultado, no obstante que no hay previsión del evento, era previsible el resultado, es decir no se prevé lo que es previsible, o se realiza la conducta aún previéndola.

Se puede establecer que por la redacción del tipo penal es un delito doloso y no da cabida que se pueda presentar como delito culposo dado que el sujeto quiere producir un resultado previo a su conducta como lo es el que desde un principio viole la normatividad aplicable al caso concreto.

²³¹ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 445.

INCULPABILIDAD

La inculpabilidad es la ausencia de culpabilidad, opera al hallarse ausentes los elementos esenciales de la culpabilidad: conocimiento y voluntad. De igual forma se conocen las causas que impiden la integración de la culpabilidad.

Son dos las causas de exclusión de la culpabilidad:

- 1) El error y,
- 2) La no exigibilidad de otra conducta.

El error es un vicio psicológico consistente en la falta de conformidad entre el sujeto y el objeto conocido, es un falso conocimiento de la verdad, tanto el error como la ignorancia pueden constituir causas de inculpabilidad, si producen en el autor desconocimiento o un conocimiento equivocado sobre la antijuridicidad de su conducta.

El error se divide en error de hecho y de Derecho. El de hecho se clasifica en esencial y accidental; el accidental abarca: *aberratio ictus*, *aberratio in persona* y *aberratio delicti*. El error de hecho, presume una causa de inculpabilidad esencial e invencible; mientras que el de Derecho, no produce efectos de inculpabilidad porque el error o la ignorancia no justifican ni autorizan su violación, sino en todo caso se considera como un atenuante para la aplicación de la pena.

El error de Derecho no produce efectos eximentes, porque el equivocado concepto sobre la significación de la ley no justifica ni autoriza su violación.

Así mismo el error puede ser vencible o invencible, este último, tiene el papel de causa excluyente del delito en el marco de la inculpabilidad y consiste en la presencia de un falso conocimiento de la realidad que recae sobre la parte total

del delito y que impide al sujeto activo advertir la conexión del hecho realizado con la hipótesis legal.²³²

1) Error accidental.- No exonera la culpabilidad pero puede cambiar la clasificación del delito, se clasifica en:

- a) Error en el golpe o *aberratio ictus*. El sujeto activo falla respecto a la dirección a la que había orientado su acción.
- b) Error en la persona o *aberratio in persona*. La conducta del agente está encaminada a dañar a una persona, sin embargo, por circunstancias ajenas a él, la lesión se produce en otro individuo.
- c) Error en el delito o *aberratio in delicti*. El sujeto cree estar cometiendo un delito determinado y en realidad está cometiendo otro.

2) Error esencial.- Este se considera como causa de inculpabilidad, cuando es invencible o insuperable, se clasifica en :

- a) Error esencial de hecho insuperable o invencible. Consiste en la ignorancia o creencia errónea por parte del sujeto activo de que esta obrando lícitamente.
- b) Error esencial de hecho superable o vencible. El sujeto sospecha que su conducta puede ser delictiva, sin embargo, lleva a cabo la misma.
- c) Error esencial de derecho insuperable o invencible. El sujeto por ignorar la prohibición de algún delito cree conducirse lícitamente.
- d) Error esencial de derecho superable o vencible. No se tiene la certeza de que el actuar es lícito, sin embargo, sin cerciorarse lleva a cabo la conducta.
- e) Eximentes putativas o error de permisión. El sujeto tiene la creencia errónea de que se está al amparo de una causa de justificación.

²³² GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 98.

La no exigibilidad de otra conducta se da a entender que la realización de un hecho penalmente tipificado, obedece a una situación especialísima, apremiante, que hace excusable ese comportamiento.

En nuestra legislación aparece contemplada esta figura en el artículo 15 fracción IX del Código Penal Federal.

“Art. 15 El delito se excluye cuando:

(...)

IX.- Ante las circunstancias que concurren en la realización de una conducta ilícita, no sea racionalmente exigible al agente una conducta diversa a la que realizó, en virtud de no haberse podido determinar a actuar conforme a derecho”.

De igual forma se encuentra como causas de inculpabilidad las siguientes:

- 1) Temor fundado.- El temor fundado e irresistible de un mal inminente y grave en bienes jurídicos, propios o ajenos, siempre que no exista otro medio practicable y menos perjudicial al alcance del agente, como en realidad se trata de la *vis compulsiva* o coacción moral, queda comprendida como un caso de no exigibilidad de otra conducta.
- 2) Estado de necesidad.- La conducta de quien sacrifica un bien para salvar otro del mismo rango, no es delictuosa o no es punible; debe operar en su favor una causa de inculpabilidad, según algunos, o un perdón o una excusa absolutoria, según otros, ya que el Poder Público no puede exigir al sujeto, en el caso, otro modo de obrar.
- 3) Caso fortuito.- Es toda energía extraña a la voluntad del individuo en cuya esfera de actividad ha ocurrido el evento, la cual ha impedido al individuo mismo llevar a cabo aquella diligencia ordinaria que, de acuerdo con las relaciones de que se trata, habría sido suficiente para ajustarse a un precepto penal, o a otra norma de conducta, de la

violación ordinaria de la cual puede surgir responsabilidad penal por las consecuencias no queridas.”²³³

Consideramos que el error esencial de hecho o de derecho se puede presentar como causas de inculpabilidad en el estudio del presente delito.

Asimismo es dable que se pueda presentar la hipótesis de *Vis compulsiva*, cuando el agente del ilícito es amenazado por otra con causarle un mal presente o futuro si no realiza tal o cual actividad que lo coloque en el encuadramiento del supuesto jurídico.

4.8 CONDICIONES OBJETIVAS DE PUNIBILIDAD

Son requisitos que la ley requiere concurren con los componentes primordiales de punibilidad, ya sean externas o ajenas al delito e independientemente de la voluntad del agente, en calidad de requerimiento para que el hecho sea punible y que por lo tanto la sanción tenga aplicación. Ciertamente deben ser requisitos ocasionales de carácter objetivo, ajeno a la integración típica, pero deben ser satisfechos para proceder penalmente contra le responsable del delito.

Por su parte los maestros Granados Atlaco consideran que: “Las condiciones objetivas de punibilidad son requisitos generalmente de orden procesal, indispensables para la definición de la pretensión punitiva, misma que o se puede definir con exactitud ante la falta de este elemento, hecho que le dota de ese matiz de esencialidad.”²³⁴

En el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados, es una condición objetiva de punibilidad el que la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente presente la denuncia correspondiente ante el ministerio público

²³³ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 483.

²³⁴ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 102.

federal por los actos o hechos que impliquen la probable comisión de delitos contra el ambiente.

FALTA DE CONDICIONES OBJETIVAS DE PUNIBILIDAD. Se definen como la carencia del requisito exigido por la ley y por lo tanto no integra el delito. Por lo que no se cumple con las formalidades requeridas por la ley penal que daría lugar a la aplicación de la pena.

Es requisito esencial el que la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente formule la querrela correspondiente, incluso que rinda los dictámenes correspondientes por medio de las secretarías que tengan relación con el tema, de lo contrario no podrá aplicarse pena alguna por el delito de actividades ilícitas con organismos genéticamente modificados.

4.9 PUNIBILIDAD

El maestro Pavón Vasconcelos considera que la punibilidad es: “La amenaza de pena que el Estado asocia a la violación de los deberes consignados en las normas jurídicas, dictadas para garantizar la permanencia del orden social.”²³⁵

Sin embargo, aún existe la problemática de considerara la punibilidad como elemento del delito, al respecto el maestro Porte Petit opina que “la penalidad es un carácter de delito y no una simple consecuencia del mismo. El artículo 7º del Código Penal que define al delito como el acto u omisión que sancionan las leyes penales, exige explícitamente la pena legal y no vale decir que sólo alude a la garantía penal *nulla poena sine lege*...”²³⁶

Para nosotros la penalidad viene a ser una consecuencia del delito que trae ya aparejada la aplicación de una pena en cuanto se cometa una conducta delictiva y

²³⁵ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 487.

²³⁶ Citado en CASTELLANOS TENA, Fernando. *Op. Cit.*, p. 276.

que el Estado será el encargado de hacer efectiva esa sanción que la norma establece.

La sanción prevista en la ley materia de nuestro estudio, establece en su 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,...”

Sin embargo, el artículo 421 del Código Penal Federal *in fine* señala que si el procesado rapara el daño voluntariamente sin que se haya resuelto dicha obligación por resolución administrativa, las punibilidades correspondientes a los delitos cometidos, se disminuirán en una mitad los parámetros mínimos y máximos.

EXCUSAS ABSOLUTORIAS

Jiménez de Asúa las define así: “Son causas de impunidad o excusas absolutorias, las que hacen que a un acto típico, antijurídico, imputable a un autor y culpable, no se asocie pena alguna por razones de utilidad pública, es decir, que son motivos de impunidad como también las llama Vidal, *utilitates causa*”²³⁷

Es decir, que las excusa absolutorias son en realidad un perdón que el Estado otorga a quien cometió una conducta delictiva, ya que, el delito no se castiga aún cuando se integraron todos sus elementos.

Los maestros Granados Atlaco consideran que: “Las excusas absolutorias operan en función de un interés público; es decir, la presencia de éstas se justifica por razones o motivos de índole político sin que por ello deje de subsistir el carácter

²³⁷ JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. *Principios de Derecho Penal. La Ley y el Delito*. Ed. Sudamericana. Buenos Aires, 1997. p. 466.

delictivo del acto; su trascendencia se restringe al hecho de que impiden que la pena sea aplicada al transgresor de la norma punitiva.”²³⁸

Por ejemplo, en la excusa por graves consecuencias sufridas, por una comprensión indulgente y humanitaria, así como en función de los verdaderos fines de la pena en el tercero y cuarto párrafo del artículo 55 del Código Penal Federal señala un perdón judicial a la letra dice:

(...)

En todo caso la valoración por parte del juez se apoyará en dictámenes de peritos.

Una vez dictada la sentencia ejecutoriada, la pena podrá ser sustituida por una medida de seguridad, a juicio del juez o tribunal que la imponga de oficio o a petición de parte, cuando por haber sufrido el sujeto activo consecuencias graves en su persona, o por su senilidad o su precario estado de salud, fuere notoriamente innecesaria o irracional que se compurgue dicha pena.

(...)

Evidentemente el precepto capta los caso en los cuales el sujeto activo sufre graves daños en su persona, de tal manera que sea hasta inhumana la imposición de la pena, o innecesaria, tratándose de personas de avanzada edad o precario estado de salud.

Se puede prescindir de la pena de manera general para cualquier ilícito, o se podrá sustituir por una menos grave o por una medida de seguridad, a consecuencia de que el agente presente un estado grave de salud, una avanzada estado consecuencias graves en su persona.

En cuanto al encubrimiento, es aplicable como excusa absolutoria lo dispuesto por el art. 400 del Código Penal federal en su última parte y que a la letra dice:

²³⁸ GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. *Op. Cit.*, p. 107.

(...)

No se aplicará la pena prevista en este artículo en los casos de las fracciones III, en lo referente al ocultamiento del infractor, y IV, cuando se trate de :

- a) Los ascendientes y descendientes consanguíneos o afines;
- b) El cónyuge, la concubina, el concubinario y parientes colaterales por consanguinidad hasta el cuarto grado, y por afinidad hasta el segundo; y
- c) Los que estén ligados con el delincuente por amor, respeto, gratitud o estrecha amistad derivados de motivos nobles.

(...)

4.10 ITER CRIMINIS

Es el camino del crimen, es decir, el delito se desplaza a lo largo del tiempo, desde que apunta como idea o tentación en la mente, hasta su terminación; recorre un camino desde su iniciación hasta su total agotamiento.

El iter criminis comprende el estudio de las diversas fases recorridas por el delito de su ideación hasta su agotamiento como son la fase interna y la externa.

- a) Fase Interna.- Se presenta cuando no ha sido exteriorizado; no ha salido de la mente del autor, en tal estado se colocan a la ideación, la deliberación y a la resolución de delinquir. El primer fenómeno la ideación se produce al surgir en la mente del sujeto la idea de cometer un delito, se entiende que es el proceso psíquico de lucha entre la idea criminosa y aquellos factores de carácter moral o utilitario que pugnan contra ella; después de haberse agotado el conflicto psíquico de la deliberación, se ha tomado ya la resolución de delinquir, a esta etapa corresponde la intención y voluntad de delinquir, aunque no ha salido al exterior.

b) Fase Externa. Comprende desde el instante en que el delito se hace manifiesto y termina con la consumación. La fase externa abarca: Manifestación que consiste en la declaración de la idea de delinquir que no constituye delito a excepción de las amenazas por si mismas lo constituyen; Preparación, en donde los actos preparatorios se producen después de la manifestación y antes de la ejecución, en el acto preparatorio no hay todavía un principio de violación de la norma penal; Ejecución, es el momento pleno de ejecución del delito, puede ofrecer dos diversos aspectos: tentativa y consumación. “En la consumación se da la conducta, el nexo causal y el resultado, este último puede ser o no el deseado por el agente.”²³⁹

TENTATIVA. Es la ejecución frustrada de una determinación criminosa. El maestro Pavón señala que la tentativa reúne tres elementos:

- a) Un elemento moral o subjetivo, consistente en la intención dirigida a cometer un delito;
- b) Un elemento material u objetivo que consiste en los actos realizados por el agente y que deben ser naturaleza ejecutiva, y
- c) Un resultado no verificado por causas ajenas a la voluntad del sujeto.”²⁴⁰

La tentativa, generalmente se concibe como la ejecución fallida de una determinación criminosa, es decir, la intención dirigida a cometer un delito y que por causas ajenas a la voluntad del agente, no se da el resultado deseado y consecuentemente, sólo se pone en peligro el bien jurídico tutelado por el Derecho en cuyo caso se castigará el mayor o menor grado de aproximación a la consumación del delito y la magnitud del peligro en que se puso el bien jurídico protegido.

²³⁹ *Ibid.*, p. 112.

²⁴⁰ PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. *Op. Cit.*, p. 509.

Existen diversas formas de tentativa, tales son: tentativa acabada o delito frustrado e inacabada. Se habla de tentativa acabada, cuando el agente emplea todos los medios adecuados para cometer el delito y ejecuta los actos encaminados directamente a ese fin, pero el resultado no se produce por causas ajenas a su voluntad.

Tentativa inacabada o delito intentado, se verifican los actos tendientes a la producción del resultado, pero por causas extrañas, el sujeto omite alguno o varios y por eso el evento no surge; hay una incompleta ejecución, es decir, el sujeto activo no termina de desplegar su conducta, por que es interrumpido por causas externas.

En la tentativa inacabada o delito intentado cabe el desistimiento, en la acabada o delito frustrado no, sino el arrepentimiento activo o eficaz, por otro lado, el arrepentimiento activo o eficaz se diferencia del *post factum*, ya que en el primero se evita el resultado y en consecuencia no es dable punir la tentativa; en el segundo surge el resultado, porque tal arrepentimiento deviene una vez consumado el delito, por lo que se sanciona como consumado y se toma en cuenta su arrepentimiento para efecto de la imposición de la pena de acuerdo con lo que señalan los artículos 12 tercer párrafo, 51 y 52 del CPF.

De igual forma en el Delito imposible no se produce el resultado y no surge no por causas ajenas a la voluntad del agente, sino por ser imposible. No se realiza la infracción de la norma por imposibilidad material, por inidoneidad de los medios empleados o por inexistencia del objeto del delito

La tentativa regulada en el artículo 12 del Código Penal Federal señala que:

“Existe tentativa punible, cuando la resolución de cometer un delito se exterioriza realizando en parte o totalmente los actos ejecutivos que deberían producir el resultado, u omitiendo los que deberían evitarlo. Si aquel no se consuma por causas ajenas a la voluntad del agente.”

Para imponer la pena de la tentativa el juez tomará en cuenta además de lo previsto en el artículo 52, el mayor o menor grado de aproximación al momento consumativo de delito.

Si el sujeto desiste espontáneamente de la ejecución o impide la consumación del delito, no se impondrá pena o medida de seguridad alguna por lo que a éste se refiere, sin perjuicio de aplicar la que corresponda a actos ejecutados u omitidos que constituyan por si mismo delitos.

La tentativa puede presentarse en el tipo penal en estudio del artículo 420 ter del CPF, la sola puesta en peligro del bien jurídico tutelado, hace que el delito se sancione en grado de tentativa, siempre que no se haya materializado el delito por causas ajenas a la voluntad del agente.

En el delito que nos ocupa se dan la tentativa acabada e inacabada; así como el desistimiento y el arrepentimiento *post factum*.

4.11 GRADOS DE PARTICIPACIÓN

La participación consiste en la voluntaria cooperación de varios individuos en la realización de un delito, sin que el tipo requiera esa pluralidad. Existen diferentes grados de participación entre ellos podemos encontrar que el delito se puede cometer por el **autor**, aquella persona personas ejecutoras de una conducta física y psíquicamente relevante para la producción del delito. Sin embargo si varios sujetos intervienen en la comisión del delito reciben el nombre de **coautores**, los auxiliares indirectos son denominados **cómplices**

Autor mediato. “Así se denomina al que para realizar el delito se vale como ejecutor material, de una persona exenta de responsabilidad, bien por ausencia de conducta, por error o por ser inimputable.”²⁴¹

Autor inmediato. Es el que ejecuta la acción expresada por el verbo típico de la figura delictiva. Son autores en el orden material y por ello inmediatos, quienes realizan la ejecución de la acción típica (se apoderan de la cosa ajena; distraen de su objeto los bienes recibidos en virtud del encargo; engañan o se aprovechan del error de otro, etc.).

Coautor. Al igual que el autor, es quien realiza la actividad, conjuntamente con otro u otros, descrita en la ley. Indebidamente se habla de coautor pues éste, en rigor técnico, es un autor, por ello se define a la coautoría como la actividad común consciente.

Complicidad. Consiste en el auxilio prestado a sabiendas, para la ejecución del delito, pudiendo consistir en un acto o en un consejo. Jiménez de Asúa define objetivamente al cómplice estimando que “es el que presta al autor una cooperación secundaria a sabiendas de que favorece la comisión del delito.”²⁴²

“Es el que dolosamente y sin tener el dominio del hecho principal presta al autor o autores ayuda para la comisión del delito en el momento en que se ejecuta, o aun después de su ejecución y hasta la consumación, siempre y cuando que haya existido promesa de tal ayuda, con anterioridad a ser realizado.”²⁴³

El autor es quien ejecuta la acción delictuosa típica, mientras el simple auxiliador realiza actos accesorios.

²⁴¹ *Ibid.*, p. 541.

²⁴² JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. *Op. Cit.*, p. 546.

²⁴³ DAZA GÓMEZ, Carlos. *Op. Cit.*, p. 271.

Maggiore, establece las formas de participación y las clasifica de acuerdo al grado, la calidad, el tiempo y la eficacia.

A) Según el grado, la participación puede ser principal y accesoria; mientras la primera se refiere a la consumación del delito, la segunda atiende a su preparación.

B) Según la calidad, la participación puede ser moral y física, comprendiendo la primera tanto la instigación como la terminación o provocación; a su vez la instigación abarca, como subclases: el mandato, la orden, la coacción, el consejo y la asociación.

C) En razón del tiempo, la participación es anterior, si el acuerdo es previo a la comisión del delito y en tal momento se precisa la intervención que en él lleva cada partícipe; concomitante, si la temporalidad está referida al instante mismo de la ejecución del delito; y posterior, cuando se comprenden actos que se ejecutan después del evento, pero con acuerdo previo, y

D) Según su eficacia, la participación es necesaria y no necesaria, de acuerdo con la naturaleza del delito, ya sea que éste exija o no, para su comisión, el concurso de personas

La participación es moral, cuando atiende al carácter psíquico o moral del aporte del autor principal; es física, si ese aporte es de carácter material y se realiza dentro de la fase ejecutiva del delito.

Encubrimiento. El maestro Porte Petit considera que: "La responsabilidad del encubridor proviene de hechos posteriores a la ejecución del delito en que el encubrimiento tiene lugar; mas si dichos actos son anteriores a la ejecución del delito, es evidente que no se puede considerar al acusado como encubridor del delito relativo."²⁴⁴

²⁴⁴ PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. *Programa de...Op. Cit.*, p. 935.

El maestro Daza considera que el encubrimiento es: "Una conducta de consecuencia, pues no puede ser considerado como participación, y esto porque se produce después de consumado el delito."²⁴⁵

Asociación delictuosa. Considerada como verdaderas organizaciones cuyo propósito es delinquir. El artículo 164 del Código Penal Federal establece:

"Al que forme parte de una asociación o banda de tres o más personas con propósito de delinquir, se le impondrá prisión de cinco a diez años, y de cien a trescientos días multa.

Cuando el miembro de la asociación sea o haya sido servidor público de alguna corporación policíaca, la pena a que se refiere el párrafo anterior se aumentará en una mitad y se le impondrá, además, destitución del empleo, cargo o comisión públicos e inhabilitación de uno a cinco años para desempeñar otro. Si el miembro de la asociación pertenece a las fuerzas Armadas Mexicanas en situación de retiro, de reserva o en activo, de igual forma la pena se aumentará en una mitad y se le impondrá, además la baja definitiva de la Fuerza Armada a que pertenezca y se le inhabilitará de uno a cinco años para desempeñar cargo o comisión públicos."

En el tipo en estudio se pueden dar todos los tipos de autoría y coparticipación, el encubrimiento, así como la asociación delictuosa, por ejemplo, el introducir ese tipo de organismos a territorio nacional, contraviniendo de manera clara las disposiciones legales, y así con el propósito de investigación, comercialización, transporte y finalmente extraiga del país, bajo una gran red de contactos para la proliferación de dichos organismos.

²⁴⁵ DAZA GÓMEZ, Carlos. *Op. Cit.*, p. 373.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Los transgénicos, los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y los Organismos Vivos Modificados (OVM), son exactamente lo mismo ya que para alterar la composición genética de un organismo, éste tiene que ser organismo vivo al cual se le implanta un gen, conocido como transgen.

SEGUNDA.- México es un país rico en biodiversidad, lo que ha provocado que sea el blanco de los países económicamente ricos. El maíz se ha visto amenazado por sembradíos transgénicos que ya se encuentran en nuestro país y por la semilla proveniente de los Estados Unidos Americanos, que busca deshacerse de algo que en su propio país está prohibido para el consumo humano.

TERCERA.- El hecho de que el Maíz transgénico proveniente de Estados Unidos Americanos esté llegando a México no obedece únicamente al Libre Mercado, es obra del TLCAN y de la falta de una legislación convincente, pues el uso de transgénicos día con día va en aumento.

CUARTA.- Impulsar el crecimiento del campo para que los alimentos de consumo sean cien por ciento naturales y de esta forma no pongan en peligro nuestra salud, y no sea necesario importar tantos alimentos como hasta ahora, de esta manera desarrollaremos el campo el cual está en abandono y deterioro, adicionalmente se requiere el apoyo del trabajo conjunto del gobierno, la empresa y la sociedad civil.

QUINTA.- La regulación jurídica en otros países obedece básicamente a etiquetar estos productos, pero no el de prohibir los experimentos de los que estamos siendo objeto, aquí podemos decir que los OGM están a punto de apoderarse del mercado, pedimos que se etiqueten estos productos sin ningún obstáculo para que los consumidores tengan la libre decisión de elegir su alimento pero también

requerimos que estos experimentos se encuentren bien regulados y que la ley se aplique de manera eficaz, ya que son experimentos de cuyos resultados dependerá la afectación al medio ambiente y en consecuencia la salud de los mexicanos.

SEXTA.- La Biotecnología moderna es una herramienta poderosa con un gran potencial y que por lo tanto, tiene repercusiones importantes en un gran número de sectores como: la agricultura, la industria química y farmacéutica, la sanidad y la protección de medio ambiente. La mala aplicación de ella faltará al respeto por la esencia del ser humano, y donde el gran potencial e impacto que significan estas nuevas tecnologías las han situado en los debates sociopolíticos y ambientales más vivos de nuestra época: la seguridad alimentaria y el hambre en el mundo, la biodiversidad, el desarrollo sustentable, la transferencia de tecnologías, entre otros.

SÉPTIMA.- Junto a las promesas de bienestar, salud, riqueza y desarrollo, se han identificado peligros potenciales para los ecosistemas y a las poblaciones humanas y sus derechos fundamentales. Sin embargo, resulta difícil dar respuestas claras, los conocimientos actuales son insuficientes para evaluar los beneficios y riesgos de estas nuevas tecnologías, especialmente a la luz de las consecuencias a largo plazo que dichas tecnologías puedan tener; en lo que respecta al consumo de alimentos transgénicos, no existe a ciencia cierta casos documentados, de daños a la salud humana o de desastres ambientales, sin embargo, tampoco se han hechos los estudios suficientes para probar su seguridad, lo cierto es que existe incertidumbre y temor por parte de la población ante la comercialización y consumo de dichos alimentos.

OCTAVA.- El Protocolo de Cartagena y el Convenio sobre la Diversidad Biológica son los principales instrumentos internacionales que dieron inicio a regular la biotecnología, concretamente a los transgénicos u organismos genéticamente modificados, respecto de los riesgos que pueden representar a la salud humana,

medio ambiente y alimentación, derechos que se encuentran consagrados en el artículo cuarto constitucional.

NOVENA.- La Ley de Bioseguridad a un año de su aprobación es para algunos de interés económico y político fuera y dentro del país, específicamente para las cinco empresas desarrolladoras y comercializadoras de semillas genéticamente modificadas más importantes como son Monsanto, Bayer, Dow Chemicals, Syngenta (Novartis) y Dupont.

DÉCIMA.- Es importante que se regule y establezca la responsabilidad para el productor, distribuidor, vendedor o comerciante, en el caso que los transgénicos u organismos genéticamente modificados se destinen al consumo humano y causen algún daño a la salud. Asimismo se debe hacer énfasis en el uso de los métodos de identificación de OGM, por parte de las instituciones que tengan a su cargo la responsabilidad de identificar estos productos, en caso de que no sean etiquetados como lo señala la ley de Bioseguridad, sin embargo, el uso de los métodos de identificación implican un costo y un gasto, donde el papel de los gobiernos resulta importante, ante tal situación puede ser un asunto de seguridad nacional al tratarse de la salud de su población.

DÉCIMA PRIMERA.- Dadas las características geográficas y climatológicas de México, lo hace estar en el ojo del huracán en este tipo de discusiones que provienen de un plano internacional, porque es megadiverso y centro de origen de muchas especies endémicas, tanto vegetales como animales, lo que lo hace especialmente vulnerable a robos de germoplasma y a la devastación genética.

DÉCIMA SEGUNDA.- Como a quedado establecido en el trabajo no se trata de estar en contra de la biotecnología, ya que ha demostrado ser de gran utilidad para el ser humano desde hace muchos años por lo que ahora se convertirá en un sector estratégico de la economía de mercado, y ante ello la pregunta final no debería ser si es o no bueno producir estas especies, sino ¿cómo controlar las

tendencias comerciales actuales que llevan a las grandes corporaciones a adueñarse de los aspectos más básicos de nuestras vidas?, ¿será México capaz de explotar correctamente la ventaja de ser dueño de los recursos fitogenéticos indispensables para el desarrollo de esta industria?.

DÉCIMA TERCERA.- Por lo que corresponde al tipo penal, éste se clasifica como: anormal, básico, autónomo, casuístico alternativo; por la forma de la conducta, nuestro tipo penal es de acción, sin embargo, la conducta de liberar al ambiente algún organismo genéticamente modificado, con todas las reservas del caso, pudiera ser de omisión simple al ser un tipo de puesta en peligro; el bien jurídico tutelado es el medio ambiente; la antijuridicidad del delito se manifiesta en la propia norma descrita por el legislador y de que algún sujeto exteriorice su conducta contra esa norma.

DÉCIMA CUARTA.- En el delito de manipulación de organismos genéticamente modificados se considera imputable a toda persona física mayor de edad y que tenga salud mental con de entender lo ilícito de su conducta; la culpabilidad es el nexo intelectual o emocional que une al sujeto con la conducta o el resultado; El delito en estudio es eminentemente doloso, ya que con el solo hecho de poner en peligro el bien jurídico tutelado se tipifica el acto delictuoso.

DÉCIMA QUINTA.- En la manipulación de organismos genéticamente modificados se pueden presentar como ausencias de conducta la *vis absoluta*, la *vis mayor*, el acto reflejo y el hipnotismo, con las reservas del caso; la atipicidad se dará cuando alguno de los elementos objetivos de la descripción típica no se acrediten; no es dable ninguna de las causas de justificación en el citado delito, sin embargo, con las reservas del caso se puede dar el estado de necesidad; sólo el error esencial de hecho o de derecho se puede presentar como causas de inculpabilidad finalmente se requiere la denuncia por parte de la Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente ante el Ministerio Público Federal, como condición objetiva de punibilidad.

PROPUESTA

El hombre en su afán de supervivencia, ha demostrado que posee valores altruistas cuyo objetivo es evitar que el mismo se autodestruya, de diferentes maneras, logrando disminuir el sufrimiento debido a que es la única criatura sobre la faz de la tierra que atenta contra su propia especie. Por ello, en la modificación genética de organismos vivos como vegetales, animales e incluso seres humanos, es un tema particularmente espinoso, debido a que involucra una amplia gama de factores, tales como derechos de los consumidores y agricultores, libertad de investigación, derecho a la información, ética de la ciencia, uso de plaguicidas y herbicidas, conservación de recursos biológicos nacionales e internacionales, producción primaria en ambientes extremos y marginales, desarrollo biotecnológico y políticas de propiedad industrial e intelectual, incluso derechos de propiedad de recursos fitogenéticos por parte de grupos indígenas.

Además de toda una gama de posibles efectos negativos, como la aparición de plagas de difícil control y de malezas vegetales, la contaminación de campos de cultivo, la creación de alergias, resistencia a ciertos tipos de antibióticos y, en el peor de los casos, la creación de especies mutantes, derivadas de las especies tradicionales mezcladas de manera no controlada con aquellas que fueron modificadas genéticamente.

Ante este escenario, el régimen de bioseguridad establecido por el Protocolo de Cartagena y la misma reciente Ley de Bioseguridad en México resultan ser instrumentos inadecuados, al dejar cabos sueltos, y hacer demasiadas concesiones.

Por lo que respecta al artículo 420 ter del Código Penal Federal podemos proponer que este sea modificado en lo referente al bien jurídicamente protegido, ya que debería darle también alcance a la Salud humana, porque de la lectura de este artículo, literalmente se desprende que dicho precepto solamente protege el

medio ambiente y a los ecosistemas, no obstante, la importancia y las consecuencias negativas que pudieran suscitarse de los organismos genéticamente modificados pueden dañar la salud humana lo cual debe punirse.

Es importante hacer referencia a la gravedad del delito y en igualdad de circunstancias al sumo cuidado del bien jurídico que se protege, dicho precepto legal debería reformarse de la siguiente manera: que sea considerado como delito grave al aumentar la punibilidad de 10 a 20 años de prisión, cuando se alteren negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas **causando un daño irreversiblemente** en los mismos, para que esa parte sea contemplada como de daño y no de peligro. Quedando como no grave la parte del tipo penal que señala **pueda alterar negativamente los componentes, estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales**, ya que al proteger elementos tan importantes como son los de la naturaleza que en muchos de los casos el experimentar con ellos puede poner en riesgo su desaparición y con ello la desaparición de los eslabones naturales que resultan ser cada vez más graves por los efectos tan devastadores que la propia naturaleza revierte al ser humano.

Al tomar en cuenta los elementos de análisis en la producción y comercialización de los organismos genéticamente modificados y la inseguridad que generan a la población al no ofrecer la seguridad de su consumo, considero que en virtud de lo anteriormente expuesto la reforma al Código Penal Federal en su artículo 420 *ter* debe ser en el siguiente sentido:

“Art 420 *ter*: Se impondrá pena de diez a veinte años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien en contravención con la normatividad aplicable, introduzca al país, o extraiga del mismo, comercie, transporte, almacene o libere al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere irreversiblemente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales y de la salud humana.

En el caso de que solo se pongan en peligro estos elementos, la pena será de uno a nueve años de prisión.

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”.

También es menester hacer especial énfasis en los códigos de ética y bioética que siempre deben tener presentes los científicos al realizar experimentos, al tratar con vegetales y animales en donde al realizar sus experimentos tengan extremo cuidado y en como sus aportaciones serán ofrecidas a instituciones serias, por lo que se requiere humanizar el compromiso que la aplicación de la biotecnología ofrezca la plena seguridad de no generar daños en la comercialización y consumo de los mismos productos, mediante pruebas rigurosas.

Es necesario que los científicos, empresas privadas y gobierno actúen responsablemente y para ello la aplicación de la ética en su trabajo debe ser esencial, así como restablecer la llamada “responsabilidad colectiva” de los trabajadores de la ciencia.

Otras acciones el fomento de campañas informativas, congresos, conferencias, la emisión de folletos, revistas en escuelas, universidades, comunidades para conscientizar a la gente de qué tipo de alimentos se están vendiendo para el consumo humano, y por lo tanto, sea la población quien finalmente elija su consumo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADN: Ácido desoxirribonucleico, molécula con una estructura en doble hélice y que representa el soporte químico de la herencia: Está presente en los cromosomas, así como en las mitocondrias y en los cloroplastos.

ALELOS: Un gen puede modificarse por mutación originándose dos o más formas de expresión que se denominan alelos.

ARN: Ácido Ribonucleico, molécula semejante al ADN y que interviene en la descodificación de los genes en proteínas.

BIOSEGURIDAD: Las políticas y procedimientos adoptados para garantizar la segura aplicación de la biotecnología en salud y ambiente (se aplica principalmente al uso seguro de organismos transgénicos).

BIOÉTICA: estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias humanas y de la atención sanitaria, en cuanto se examina esta conducta a la luz de valores y principios morales.

BIOTECNOLOGÍA: Enciclopédicamente es el conjunto de procesos industriales que implican el uso de los sistemas biológicos, aplicación de los principios de la ciencia y la ingeniería al tratamiento de materias por medio de agentes biológicos en la producción de bienes y servicios.

Desde el punto de vista científico, es cualquier técnica que utilice organismos vivos o sustancias de estos organismos para hacer o modificar un producto, mejorar plantas o animales, o desarrollar microorganismos, para usos específicos.

CLONACIÓN: Proceso por el cual, sin unir dos células sexuales, y a partir de la implantación del núcleo de una célula con una dotación cromosómica completa en un óvulo, al que previamente le ha sido extirpado el núcleo, se obtiene un ser humano gemelo idéntico genéticamente a aquél a quien le ha sido extraído la célula dotada de la totalidad de cromosomas.

CARÁCTER: Cada una de las particularidades morfológicas o fisiológicas de un ser vivo, por ejemplo, ojos azules, pelo rizado, etc.

EUGENESIA: Término acuñado por el científico británico Francis Dalton que significa el desarrollo adecuado de la raza a través de la selección de los caracteres.

FENOTIPO: Es la expresión observable del genotipo, su manifestación externa una vez modificada por las interacciones ambientales. Genotipo + Acción ambiental = Fenotipo. Por ejemplo, el grado del color de la piel viene determinado por el genotipo, pero también depende del grado de insolación.

GENÉTICA: Es la ciencia que estudia la herencia biológica, es decir, la transmisión de los caracteres morfológicos y fisiológicos que pasan de un ser vivo a sus descendientes.

GENÉTICA MENDELIANA: Es el estudio de la herencia biológica mediante experimentos de reproducción. Intenta averiguar cuál es la información biológica de los individuos a partir de las proporciones matemáticas en que se hereda un carácter.

GENÉTICA MOLECULAR: Estudio de las moléculas que contienen la información biológica y de los procesos químicos de su transmisión y manifestación. El sentido de su estudio es, pues, inverso al de la Genética mendeliana. A partir de la información (ácidos nucleicos) se deduce cómo serán los caracteres (proteínas).

GEN: Los genes son las unidades estructurales y funcionales de la herencia, transmitidas de padres a hijos a través de los gametos. Constituyen la base física de la herencia. Molecularmente, un gen es un fragmento de ADN que contiene información para la síntesis de una cadena polipeptídica (proteína). Corresponde a lo que Mendel denominó factor hereditario.

GENOTIPO (genoma): Conjunto de genes que contiene un organismo heredados de sus progenitores. El genotipo tiende a expresarse al exterior para originar el conjunto de rasgos morfológicos y fisiológicos que caracterizan al ser vivo. Sin embargo esta tendencia no siempre puede desarrollarse y con frecuencia el resultado externo observable no es fiel reflejo de la expresión del genotipo debido a que influyen factores ambientales que modifican la expresión.

INGENIERÍA GENÉTICA: Es una disciplina de la biología. Manipulación de la composición genética mediante la introducción o eliminación de genes específicos a través de técnicas modernas de biología molecular y ADN recombinante.

INTERFERON: Familia de proteínas pequeñas que estimulan la resistencia a virus en las células.

MUTACIÓN: Cambio brusco en el estado alélico de un gen, como consecuencia de la acción de un agente físico o químico, y que se traduce bien por una modificación puntual en la secuencia del ADN, bien por una extracción o una inserción.

PROTEINAS: Moléculas esenciales para la estructura y la vida celular, formadas por la estructuración lineal de elementos simples, llamados aminoácidos, y cuyo número es variable.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ DE LA CUADRA, Jaime. Biotecnología hoy. CONACYT. México, 1992.
2. ARROYO, G. Biología ¿Una salida para la crisis agroalimentaria?. Colección Agricultura y Economía. UAM Xochimilco. México. 1999.
3. Arturo Borja Tamayo (coord.) Para evaluar el TLCAN. Miguel Ángel Porrúa. México, 2001.
4. BECERRA RAMÍREZ, Manuel. La propiedad intelectual en transformación. UNAM-IIJ, México, 200
5. BESARES ESCOBAR, Marco Antonio, et al. Derecho Penal Ambiental. Análisis de los delitos contra el ambiente en México. Porrúa. México, 2001.
6. BLANCO, Joaquín y José Woldenberg. México a fines de siglo. T.II Fondo de Cultura Económica. México 1996.
7. BOLÍVAR ZAPATA, Francisco G. “Marco Jurídico en Biotecnología y Bioseguridad en México. La Ley de Bioseguridad para Organismos Genéticamente Modificados aprobada por el Senado de la República”.UNAM. México. 2004.
8. BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Manual de Derecho Ambiental. 2ª ed. Fondo de Cultura Económica. México, 2000. p. 225.
9. CARBONELL, Miguel y Ferrer Mac-Gregor Eduardo. El Derecho al Medio Ambiente. Porrúa. México, 2005.
10. CARMONA LARA, María del Carmen. Derechos en relación con el medio ambiente. Cámara de Diputados, LVII legislatura, México, 2000.
11. CASTELLANOS TENA, Fernando. Lineamientos Elementales de Derecho Penal, 43º ed. Porrúa. México. 2002.
12. CIFUENTES DÍAZ, Saúl. Derecho Ambiental. Porrúa. México, 2000.
13. CHINOY, Ely. Introducción a la Sociología. 8ª ed., Paídos. México. 1999.
14. DAZA GÓMEZ, Carlos. Teoría General del Delito. Ed. Cárdenas Editor. México, 2001.

15. DELGADILLO MACIAS, Javier (Coordinador). Los terrenos de la política ambiental en México. UNAM. México.2001.
16. ESPINOSA CORTÉS, Luz María (Coordinador). Agricultura y la cuestión alimentaria, algunos impactos de la globalización en México. Plaza y Valdés Editores, UAM. México, 1999.
17. FLORES TREJO, Fernando. Bioderecho. Porrúa. México, 2004.
18. GALINDO GARFIAS, Ignacio. Estudios de Derecho Civil. 3ªed. Porrúa. México. 1997.
19. GARCÍA LÓPEZ, Tania. Quien Contamina Paga. Porrúa. México, 2001.
20. GRACE, Eric. La Biotecnología al desnudo. Anagrama. Barcelona. 1998.
21. GÓMEZ GRANILLO, Moisés. Breve Historia de las Doctrinas Económicas.20ª ed. Esfinge. México. 1998.
22. GRANADOS ATLACO, José Antonio y Miguel Ángel. Lecciones de Cátedra de Derecho Penal. UNAM. México, 2000.
23. GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel. Introducción al Estudio del Derecho Ambiental. 2ªed. Porrúa. México, 1999.
24. JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis Lecciones de Derecho Penal.. 6ª ed., Harla, México,1998.
25. JIMÉNEZ DE ASÚA, Luis. Principios de Derecho Penal. La Ley y el Delito. Ed. Sudamericana. Buenos Aires, 1997.
26. JORDANO FRAGA, Jesús. La Protección del Derecho a un Medio Ambiente Adecuado. Ed. Bosch. Barcelona, 1995.
27. LEFF, Enrique (Coordinador). La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas desde América Latina y el Caribe. INE-UAM-PNUMA. México.2002.
28. LEYCEGUI, Beatriz. TLCAN ¿Socios Naturales?. Cinco Años del TLCAN. Miguel Ángel Porrúa. México, 2000.
29. MARIS MARTÍNEZ, Stella. Manipulación Genética y Derecho Penal. Ed. Universidad. Buenos Aires, 1994.
30. MARQUEZ PIÑEIRO, Rafael. Derecho Penal, Parte General. 3ª ed. Trillas. México, 1997.

31. MARTÍNEZ BASTIDA, Eduardo. Delitos Especiales. 2ª ed. Cárdenas Velasco Editores. México, 2004.
32. MORENO, Luis. et.al. Biotecnología y Sociedad. Ed. Ministerio de Obras Públicas. España, 1992.
33. NAVARRETE, Eric. Ecología y Medio Ambiente. Ed. Científicas. México. 1991.
34. OSORIO Y NIETO, César Augusto. Delitos Federales. 5ª ed. Porrúa. México, 2005.
35. PACHECO MARTÍNEZ, Marisela. Derecho Alimentario Mexicano. Porrúa. México, 2001.
36. PALACIOS ALCOCER. El régimen de garantías sociales en el constitucionalismo mexicano. UNAM. México, 1995.
37. PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. Manual de Derecho Penal Mexicano. Parte General. 14ª ed. Porrúa. México, 1998.
38. PAVÓN VASCONCELOS, Francisco. Derecho Penal Mexicano. 16º ed. Porrúa, México, 2002.
39. PEARCE, David. Economía Ambiental. Fondo de Cultura Económica. México.2001.
40. PÉREZ AGOTE, Alfonso. Medio ambiente e Ideología en el capital avanzado. Ed. Encuentro. España. 1979.
41. PÉREZ MIRANDA, Rafael. Biotecnología, sociedad y derecho. Ed. UAM-Miguel Ángel Porrúa. México. 2001.
42. PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. Apuntamientos de la Parte General de Derecho Penal. 10º ed. Porrúa. México, 1985.
43. PORTE PETIT CANDAUDAP, Celestino. Programa de Derecho Penal. 3ª.ed. Trillas. México, 1990.
44. QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano. Lineamientos Generales. Porrúa. México, 2002.
45. RAMÍREZ DELGADO, Juan Manuel. El llamado Derecho Penal Especial o delitos especiales en el ámbito federal. 3ª ed. Porrúa. México, 2003.
46. RECASENS SICHES, Luis. Tratado General de Sociología. 25ª ed. Porrúa, México. 1996.

47. RIECHAMANN, Jorge. Cultivos y Alimentos Transgénicos. Ed. Catarata. España, 2000.
48. ROJINA VILLEGAS, Rafael, Derecho Civil Mexicano, tomo V, Vol I, 6ª. ed. Porrúa, México, 1995.
49. ROSADO ACOSTA, Amador. Síntesis de Biología. Trillas. México, 1970.
50. SÁNCHEZ BRINGAS, Enrique. Derecho Constitucional. 6ª.ed. Porrúa. México.1996.
51. TORRES NIÑO, Teresa. Informe Sobre el desarrollo mundial 2003: desarrollo sostenible en un mundo dinámico, transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida. Ed. Banco Mundial-Alfaomega. México, 2003.
52. URQUIDI, Víctor L. (Coordinador). México en la globalización. Condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo. Informe de la Sección Mexicana del Club de Roma. Fondo de Cultura Económica. México. 2000.

LEGISLACIÓN

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.148ª ed. Ediciones SISTA. México. 2007.
2. Código Penal Federal. Ediciones Fiscales ISEF. México. 2007.
3. Código Penal para el Distrito Federal Ediciones Fiscales ISEF. México 2007.
4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ed. SISTA, México, 2007.
5. Ley General de Salud. Ed. SISTA, México 2007
6. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.
7. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. 46ª. Ed. Porrúa. México 2007.

8. Ley Federal de Protección al Consumidor. Ed. Delma, México, 2007.
9. Ley Federal de Sanidad Animal. Ed. Delma. México 2007.
10. Ley Federal de Sanidad Vegetal. Ed. Delma. México 2007.
11. Norma Oficial Mexicana: NOM-056-FITO-1996. Diario Oficial de la Federación. 11 de julio 1996.

DICCIONARIOS

- 1) Diccionario Jurídico Mexicano, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 12ª ed. Editorial Porrúa, México, 2003.
- 2) Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española 22ª ed. Ed. Espasa Calpe. Madrid, 2002.

HEMEROGRAFÍA

1. BOLIVAR ZAPATA, Francisco. Biotecnología Moderna para el desarrollo de México. En Este País. No. 140 Noviembre, 2002.
2. CRIMINALIA “Delitos Contra el ambiente”. Criminalia, año LX, no. 2 México, D.F. mayo-agosto, 1994.
3. RESPONSA. Ideas para un derecho penal ambiental. Año 2, número 11, México D.F. Agosto de 1997.
4. CALSEN, Laura. Disputa por la biodiversidad. Las plantas ya tienen dueño. En la Jornada. 24 de octubre de 1999.
5. HOFFMANN, Rhena. Análisis del costo-beneficio en áreas rurales del Tercer Mundo. En Economía Informa. Facultad de Economía. UNAM. 1997.
6. Periódico Semanario “Mi Ambiente” Año XI. Tomo XI. Número 407. México D.F. 29 junio 2003.

7. GARCÍA HEREDIA, Juan. Mucho cáncer por alimentos transgénico. El Sol de México de mediodía. No.12139.Año XL. 28 de septiembre 2004
8. LING ALTAMIRANO, Ricardo. Agricultura y Biotecnología. En el Sol de México. 15 de febrero de 1999.
9. TORRES, Felipe. Fronteras agrícolas: los límites ambientales para la producción de alimentos en México. Momento Económico. No. 93. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. 1997.
10. QUINTANA, Víctor. El imperio contra la agricultura. En la Jornada, martes 23 de abril de 2002.
11. VENEGAS TREJO, Francisco. Ecología y Ambiente como Temas Constitucionales, Material complementario. Facultad de Derecho, División de Educación Continua. México. Diplomado 6 de julio del 2002.
12. VARGAS HERNÁNDEZ, José Manuel. Legislación Ambiental en México. Facultad de Derecho. División de Educación Continua. Diplomado 6 de julio del 2002.
13. Diario Oficial de la Federación. Publicado el día 11 de julio de 1996
14. Diario Oficial de la Federación de fecha 28 de junio de 1999.
15. Diario Oficial de la Federación. 6 de febrero del 2002.
16. Diario de Debates de la H. Cámara de Diputados 11 diciembre de 2001.

PAGINAS WEB

<http://www.semarnat.gob.mx>
<http://www.juridicas.unam.mx>
<http://www.coplifeamerica.org>
<http://www.conabio.gob.mx>
<http://www.ine.gob.mx>
<http://www.inegi.gob.mx>
<http://www.profepa.gob.mx>
<http://www.fao.org>
<http://www.greenpeace.org>
<http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp>